Es una publicación



MASSON

Edición en español de la 1.ª edición de la obra original en inglés
Netter's Clinical Anatomy

Traducción
Dr. Víctor Götzens García
Profesor titular de Anatomía y Embriología Humana,
Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona



ISBN edición original: 1-929007-71-X
ISBN 13 edición española: 978-84-458-1580-9
ISBN 10 edición española: 84-458-1580-6

Depósito Legal: B. 21.272 - 2006
Composición y compaginación: Fotoletra, S.A.
Impreso en España por EGEDSA

Dedicamos este libro a nuestros hijos,
Amy y Sean,
y Remy, Siobhan y Aurore;
y a nuestras esposas
Paula y Andrea.
Sin su amor y estímulo incondicionales, poco podríamos
haber conseguido, tanto profesional como personalmente.

Sobre los autores

John T. Hansen, Ph.D., es Professor y Associate Chair for Education en Neurobiología y Anatomía, Associate Dean for Admissions y Director of Curriculum Development, Offices of Medical Education, University of Rochester School of Medicine and Dentistry. El Dr. Hansen ha ejercido como Chair of Department de Neurobiología y Anatomía antes de llegar a Associate Dean. El Dr. Hansen ha recibido numerosos premios por su labor docente de manos de estudiantes de tres facultades de medicina diferentes. En 1999, recibió el Alpha Omega Alpha Robert J. Glasser Distinguished Teacher Award que concede anualmente la Association of American Medical Colleges como reconocimiento en el ámbito nacional a los mejores educadores médicos. La carrera investigadora del Dr. Hansen se ha centrado en el estudio del sistema quimiorreceptor periférico, las paraneuronas y la plasticidad e inflamación nerviosa. Es coautor del *Netter's Atlas of Human Physiology*, consulting editor de la tercera edición del *Atlas de Anatomía Humana Netter*, autor del *Essential Anatomy Dissector* y consultor del CD-ROM *Netter Presenter Human Anatomy Collection.*

David R. Lambert, M.D., es Associate Professor de Medicina y Associate Dean for Undergraduate Medical Education en la University of Rochester School of Medicine and Dentistry. Además, es Chief of General Medicine en el Departamento de Medicina del University of Rochester Medical Center. El Dr. Lambert ha recibido diversos premios por su labor docente de manos de estudiantes de medicina y fue nombrado Lawrence Young Dean's Teaching Scholar en Rochester en 1999. Además de la práctica general de la medicina interna, su enfoque profesional se centra en la educación de los estudiantes y residentes de medicina, ejerciendo como Medicine Clerkship Director y Associate Program Director de la Internal Medicine Residency en el Strong Memorial Hospital. Ha participado en el equipo de desarrollo del *MKSAP for Students 2* publicado por el American College of Physicians y es uno de los editores de *Diagnostic Strategies for Common Medical Problems.*

Prefacio

La anatomía humana es el cimiento sobre el que se construye la educación de nuestros estudiantes de medicina, odontología y otras ciencias de la salud. Sin embargo, los programas académicos actuales de las ciencias biomédicas deben abarcar un cuerpo siempre en aumento de conocimientos científicos, a menudo en pocas horas, a medida que nuevas disciplinas y tecnologías ocupan una gran parte del limitado horario curricular. Muchas de estas mismas tecnologías, especialmente aquellas relacionadas con el diagnóstico por la imagen, han hecho que la comprensión de la anatomía sea aún más exacta y han trasladado la disciplina anatómica al campo de la medicina clínica. Es lícito decir que los clínicos y otros profesionales de las ciencias de la salud competentes ya no pueden simplemente considerar su preparación anatómica de manera aislada de las implicaciones clínicas relacionadas con la anatomía.

En este contexto, estamos orgullosos de presentar esta obra. Generaciones de estudiantes han utilizado las meticulosas ilustraciones anatómicas del Dr. Frank H. Netter para estudiar anatomía. Este libro combina sus bellas representaciones anatómicas y embriológicas con numerosas ilustraciones clínicas, a fin de ayudar a los estudiantes a salvar la distancia entre la anatomía normal y sus implicaciones clínicas.

Este libro proporciona sucintos textos, tablas y puntos clave, que ofrecen a los estudiantes y clínicos una rápida referencia y revisión de la anatomía normal esencial y de las entidades clínicas más frecuentemente observadas en la práctica. Estas correlaciones clínicas abarcan una amplia variedad de especialidades que incluyen la medicina de urgencia, radiología, ortopedia y cirugía general, pero también incluyen la anatomía clínica relacionada con los campos de la cardiología, endocrinología, enfermedades infecciosas, neurología, oncología, biología de la reproducción y urología.

Para ayudar al estudio, se ha incluido un capítulo introductorio que orienta a los estudiantes sobre los sistemas orgánicos corporales; en las secciones de correlaciones clínicas se incluyen referencias cruzadas a las páginas de anatomía normal, y cada capítulo acaba con un cuestionario de preguntas de autoevaluación.

Nuestro objetivo al crear esta obra ha sido proporcionar una introducción concisa y orientativa sobre anatomía clínica, que sirva de repaso para los estudiantes que inician su práctica clínica o sus programas de residencia, y que pueda constituir al mismo tiempo un libro de referencia que los clínicos puedan utilizar para repasar sus propios conocimientos y para la educación de los pacientes.

Esperamos que tanto los estudiantes de ciencias de la salud en formación como los clínicos encuentren en esta obra una herramienta útil para mejorar su comprensión de la anatomía clínica.

Agradecimientos

Recopilar las ilustraciones e investigar y escribir la presente obra ha sido al mismo tiempo agradable y educativo, lo cual confirma una vez más la importancia de la educación continuada en las profesiones sanitarias. Apenas la hubimos acabado, nos vimos obligados a iniciar el proceso de poner al día y revisar nuestro material original. Ésta es la naturaleza de un campo dinámico como el de la medicina.

Esta obra está pensada para nuestros estudiantes, con los que estamos en deuda porque, como nosotros, aspiran a una visión más exacta que ayude a entender el componente anatómico de la práctica clínica.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento y aprecio a nuestros colegas y revisores, que nos han alentado con comentarios constructivos que han servido para hacer este libro más claro en muchos sentidos. En especial deseamos dar las gracias a Lawrence Rizzolo, Ph.D., Department of Surgery, Yale University School of Medicine, por la revisión de la anatomía, y a John Mahoney, M.D., Department of Emergency Medicine, University of Pittsburgh, por la revisión de las correlaciones clínicas. Nuestra esperanza es que su dedicación profesional y amor por la anatomía clínica hayan encontrado expresión en las páginas de la presente obra. De igual modo queremos expresar nuestra gratitud a William J. Swartz, Ph.D., Marilyn L. Zimny Professor of Anatomy, Department of Cell Biology and Anatomy, LSU Health Sciences Center; Thomas R. Gest, Ph.D., Associate Professor, Director - Medical Gross Anatomy, Director - Anatomical Donations Program, Division of Anatomical Sciences, University of Michigan Medical School, y Kenneth H. Jones, Ph.D., Director, Division of Anatomy, The Ohio State University, por sus esfuerzos para garantizar la precisión del texto.

Ha sido un extraordinario placer trabajar con el dedicado equipo profesional de Icon Learning Systems, que han alimentado nuestro sueño más allá de lo que podríamos haber imaginado. El materialización de ese «sueño», que el lector tiene entre las manos, se debe en gran parte a los esfuerzos de Jennifer Surich, Managing Editor, y Marybeth Thiel, Editorial Assistant, que nos hicieron centrarnos, organizarnos y cumplir con las fechas. Vaya nuestro agradecimiento y aprecio para Colleen Quinn (Graphic Designer), Melanie Peirson Johnstone (Layout and Production), Mary Ellen Curry (Director of Manufacturing), Greg Otis (Editorial Director) y Joan Caldwell (Marketing Manager). Debemos un agradecimiento muy especial a Judy Gandy, Developmental Editor, que, con gran paciencia y persistencia, hizo las preguntas adecuadas y nos enseñó a escribir en un inglés breve y claro.

Deseamos también agradecer especialmente el trabajo de Jim Perkins, John A. Craig, M.D., y Carlos A.G. Machado, M.D., por sus bellas ilustraciones. Su preciso trabajo complementa y renueva las ilustraciones originales de Frank Netter. Jonathan Dimes, Art Director, supo controlar en todo momento el material gráfico, y su perspicacia para la perspectiva y los elementos de diseño dan testimonio de su pericia como ilustrador médico. Sin duda, el equipo de ilustración médica de Icon es de primera categoría.

Un agradecimiento muy especial a Paul Kelly, Executive Editor, que ha mantenido vivo nuestro sueño y ha perseverado en su valoración de la claridad de texto e imagen en la enseñanza. Si bien Paul nunca ha enseñado a un estudiante de medicina, miles de estudiantes de ciencias de la salud de todo el mundo le deben gratitud por guiar las numerosas publicaciones Netter a través de las dificultades, desde un vago concepto hasta la publicación.

Finalmente, estamos en deuda con Frank H. Netter, M.D., cuyo genio y creatividad perduran en generaciones de profesionales de la medicina que han aprendido anatomía clínica de su rica colección de ilustraciones médicas.

A todas estas extraordinarias personas, y a muchas otras: gracias.

Frank H. Netter, M.D.

Frank H. Netter nació en la ciudad de Nueva York en 1906. Estudió arte en la Art Student's League y en la National Academy of Design antes de entrar en la Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York, donde se doctoró en medicina en 1931. Durante sus años de estudiante, los esquemas de los apuntes del Dr. Netter atrajeron la atención de los profesores de la facultad y de otros médicos, lo cual le permitió aumentar sus ingresos ilustrando artículos y libros de texto. Después de establecer una clínica quirúrgica en 1933, continuó dibujando como actividad paralela, pero finalmente optó por dejar la práctica de la cirugía y dedicarse al arte a tiempo completo. Tras servir en el ejército estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial, el Dr. Netter empezó su larga colaboración con la compañía farmacéutica CIBA (actualmente Novartis Pharmaceuticals). Esta asociación duró 45 años y dio como resultado una extraordinaria colección de ilustraciones, bien conocidas por los médicos y otros profesionales de la salud del mundo entero.

Los trabajos del Dr. Netter se encuentran entre los más bellos ejemplos del uso de la ilustración en la enseñanza de los conceptos médicos. Los 13 libros de la Colección Netter de ilustraciones médicas, que incluyen la mayor parte de los más de 20.000 dibujos creados por el Dr. Netter, fueron y siguen siendo uno de los trabajos médicos más famosos hasta ahora publicados. El Atlas de Anatomía Humana de Netter, publicado por primera vez en 1989, muestra los dibujos anatómicos de la Colección Netter. Traducido a 11 idiomas, es el atlas de anatomía de elección entre los estudiantes de medicina y los profesionales sanitarios de todo el mundo.

Estas ilustraciones se aprecian no sólo por sus cualidades estéticas sino, lo que es más importante, por su contenido intelectual. Como escribió el Dr. Netter en 1949, «... la clarificación de un tema constituye el objetivo y la finalidad de la ilustración. No importa la belleza de la pintura, ni cuán delicada y sutil sea la representación del tema, ya que tendrá poco valor como ilustración médica si no sirve para esclarecer un determinado concepto». El planteamiento, concepción, punto de vista y enfoque del Dr. Netter son lo que da coherencia a sus dibujos y lo que los hace tan valiosos intelectualmente.

Frank H. Netter, M.D., médico y artista, falleció en 1991.

Ilustradores

Además del Dr. Frank Netter, los siguientes ilustradores médicos participaron en la conceptualización o en la ejecución de las ilustraciones de las páginas que se especifican:

Kip Carter
378, 381

John Craig, MD
24, 30, 32, 34, 49, 55, 56, 57, 58, 83, 85, 86, 87, 96, 113, 174, 181, 186, 188, 190, 191, 193, 195, 206, 225, 228, 244, 245, 266, 282, 283, 285, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 331, 345, 346, 361, 362, 380, 440, 442, 477, 491, 492, 493, 499, 502, 506, 510, 517, 563, 584, 585, 590, 592, 611, 612

Dragonfly Media Group
14, 15, 17

Enid Hatton
601, 611, 612

Craig Luce
162, 165

Carlos A. Machado, MD
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 19, 21, 22, 23, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 45, 46, 47, 51, 54, 55, 56, 57, 66, 83, 85, 87, 88, 89, 96, 106, 124, 141, 170, 172, 174, 175, 182, 204, 211, 212, 244, 245, 278, 282, 284, 285, 300, 323, 331, 344, 345, 346, 350, 354, 362, 363, 364, 366, 373, 376, 379, 440, 442, 466, 467, 470, 471, 477, 495, 498, 511, 611, 612

David Mascaro
24, 282, 283, 361, 362, 411, 491, 563, 590, 614

James Perkins
10, 18, 20, 33, 38, 40, 42, 44, 99, 100

Steve Moon
357

Frank Netter
411, 591

I

Introducción

Índice del capítulo

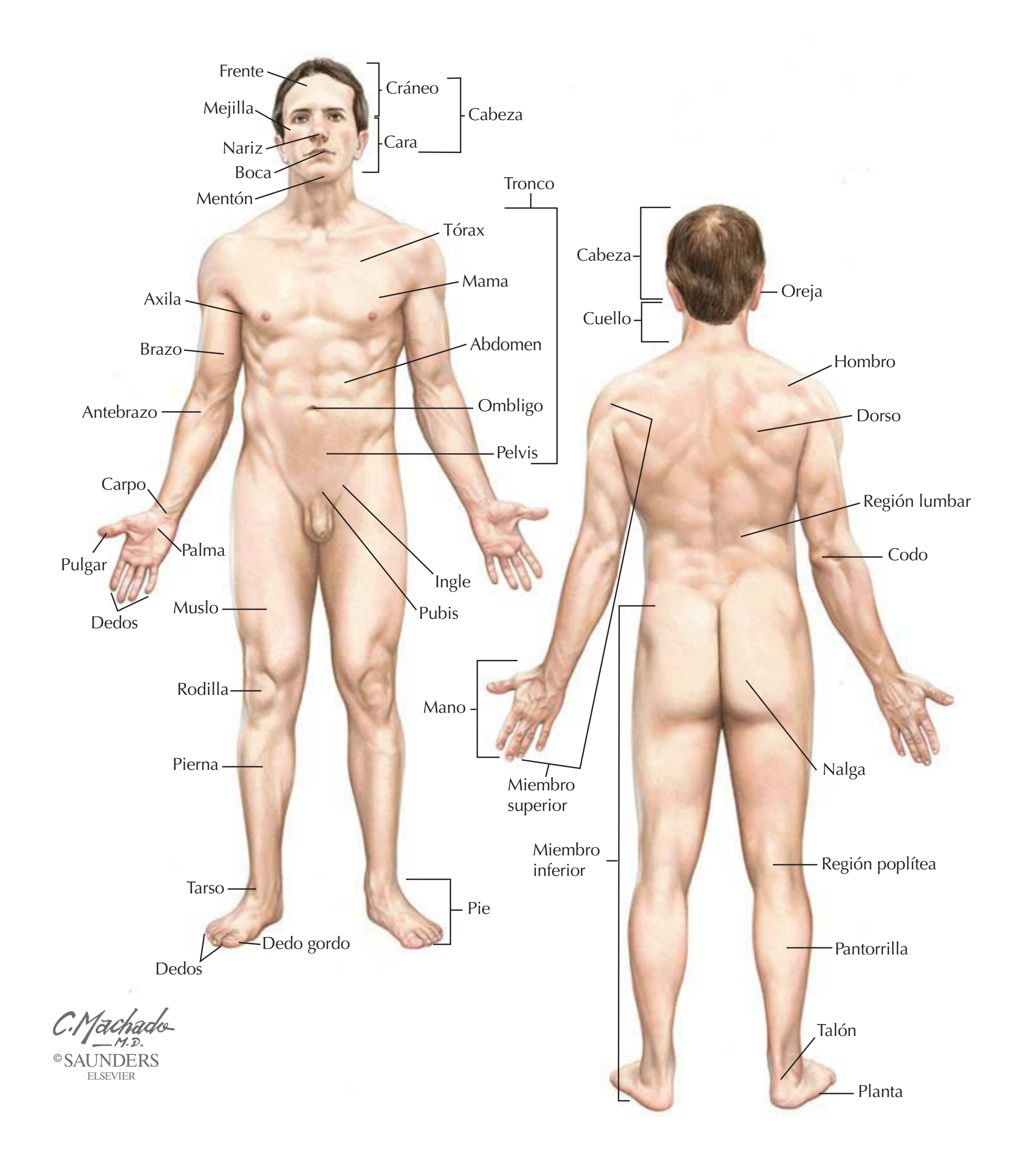
Introducción

El estudio de la anatomía requiere un vocabulario clínico que defina posición, movimientos, relaciones y planos de referencia y describa los sistemas del cuerpo humano. Este capítulo introduce la terminología esencial y los sistemas corporales en preparación para la anatomía clínica que se describe más adelante.

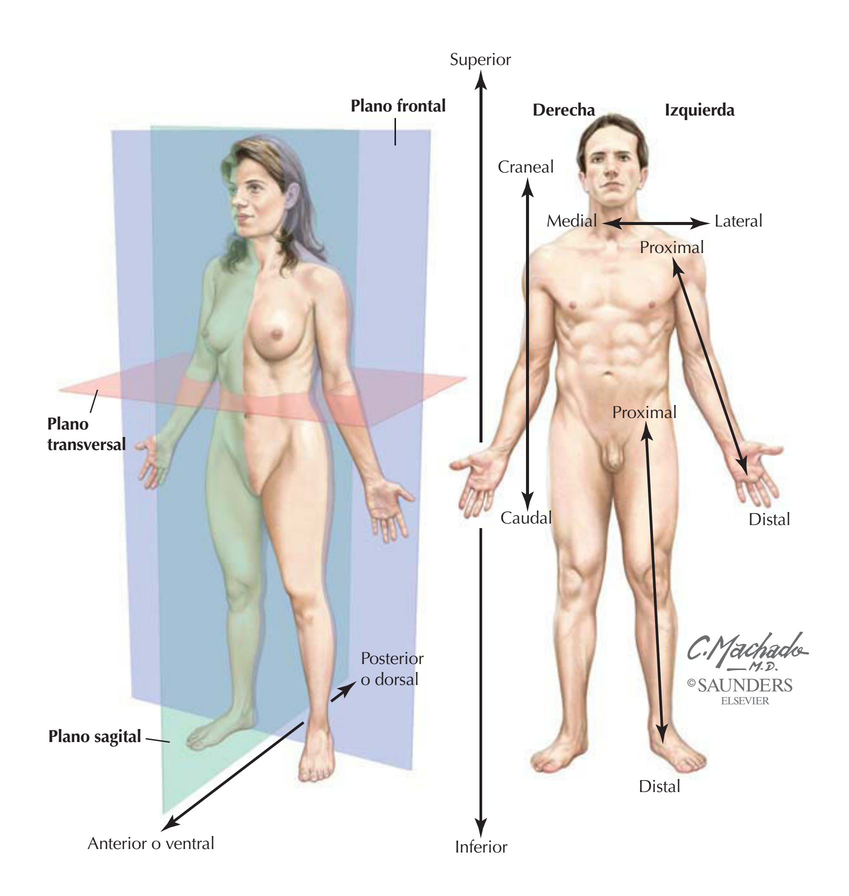
Terminología: posición anatómica

De manera convencional, las descripciones anatómicas del cuerpo humano se basan en un individuo en posición anatómica:

- Erecto en bipedestación, mirando al frente.
- Miembros superiores colgando a los lados, palmas orientadas en dirección anterior.
- Miembros inferiores juntos, pies orientados hacia delante.



Terminología: términos de relación y planos corporales



TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Anterior (ventral)	Más próximo al frente
Posterior (dorsal)	Más próximo al dorso
Superior (craneal)	Dirigido hacia arriba o más próximo a la cabeza
Inferior (caudal)	Dirigido hacia abajo o más próximo a los pies
Medial	Hacia la línea media o el plano medio
Lateral	Más alejado de la línea media o del plano medio
Proximal	Próximo a un punto de referencia
Distal	Alejado de un punto de referencia
Superficial	Más próximo a la superficie
Profundo	Más alejado de la superficie
Plano medio	Divide el cuerpo en dos mitades iguales, derecha e izquierda
Plano sagital medio	Plano medio
Plano sagital	Divide el cuerpo en dos partes desiguales, derecha e izquierda
Plano frontal (coronal)	Divide el cuerpo en dos partes, anterior y posterior, iguales o no
Plano transversal	Divide el cuerpo en dos partes, superior e inferior, iguales o no (secciones transversales)

Terminología: términos de movimiento



Abducción y aducción en los miembros derechos y rotación de los miembros izquierdos en las articulaciones del hombro y la cadera, respectivamente

Flexión y extensión del miembro superior en la articulación del hombro y del miembro inferior en la articulación de la cadera

Elevación y descenso de los hombros

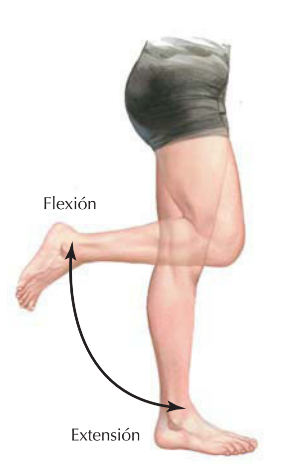
Flexión y extensión de la columna vertebral en las articulaciones intervertebrales

Flexión y extensión del antebrazo en la articulación del codo

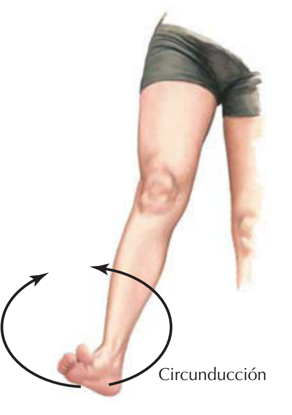
Flexión y extensión de la mano en la articulación del carpo

Pronación y supinación del antebrazo en las articulaciones radiocubitales

Terminología: términos de movimiento (continuación)



Flexión y extensión de la pierna en la articulación de la rodilla



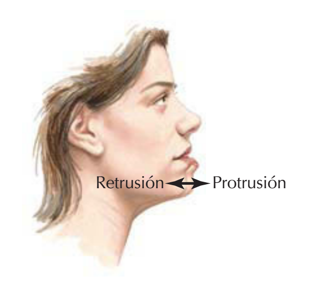
Circunducción (movimiento circular) del miembro inferior en la articulación de la cadera



Inversión y eversión del pie en las articulaciones subastragalina y transversa del tarso



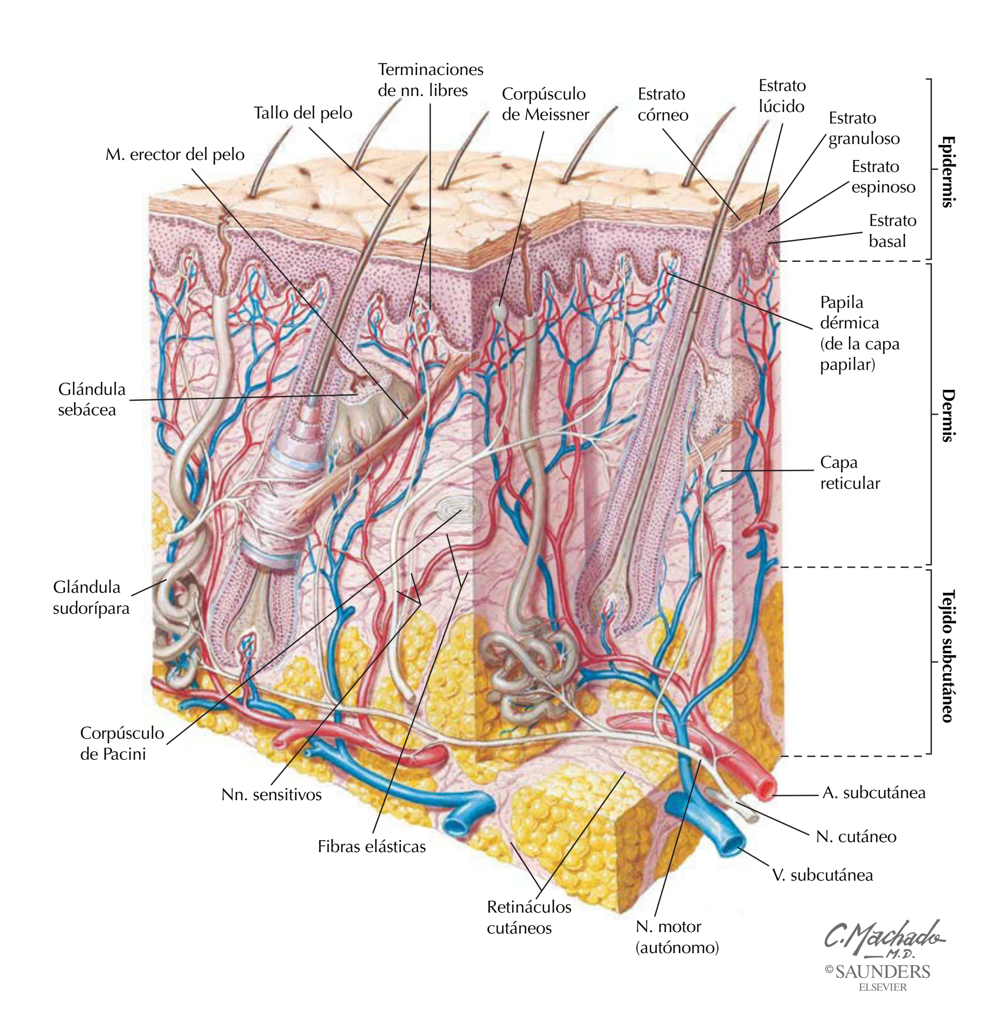
Flexión dorsal (dorsiflexión) y flexión plantar del pie en la articulación del tobillo



Protrusión y retrusión de la mandíbula en las articulaciones temporomandibulares



Piel



La piel es el órgano más extenso del cuerpo con funciones de protección (contra la abrasión mecánica y por medio de respuestas inmunitarias), de regulación de la temperatura (mediante vasodilatación y vasoconstricción y por medio de las glándulas sudoríparas) y de captación de sensaciones táctiles (mediante mecanorreceptores, como los corpúsculos de Pacini y de Meissner), dolorosas (nociceptores) y térmicas (termorreceptores). La piel está formada por dos capas: la epidermis, capa protectora externa compuesta por un epitelio especializado de grosor variable dependiendo de la región corporal, y la dermis, capa más profunda de tejido conectivo denso que contiene capilares, receptores especializados y nervios, células pigmentarias y del sistema inmunitario, glándulas sudoríparas, folículos pilosos, glándulas sebáceas y músculo liso.

Correlación clínica

Psoriasis

Anatomía en pág. 6

Características anatomopatológicas

Microabsceso de Munro (estéril)
Escama «plateada» superficial
Base eritematosa
Persistencia de núcleos en el estrato córneo (paraqueratosis)
Aumento de actividad mitótica indicativa de una tasa metabólica celular alta
Plexos intercalados y papilas dérmicas alargados
Vasos papilares dilatados y tortuosos
Edema e inflamación de la dermis
Aumento del número de células de Langerhans

Distribución típica

Apariencia típica de las lesiones cutáneas (lesión en placa)
Cuero cabelludo
Sacro
Hendidura interglútea
Codo
Mano y uñas
Ingle y genitales
Rodilla
Uña
Fositas ungueales
Crestas transversales
Onicólisis

Principalmente en superficies de extensión

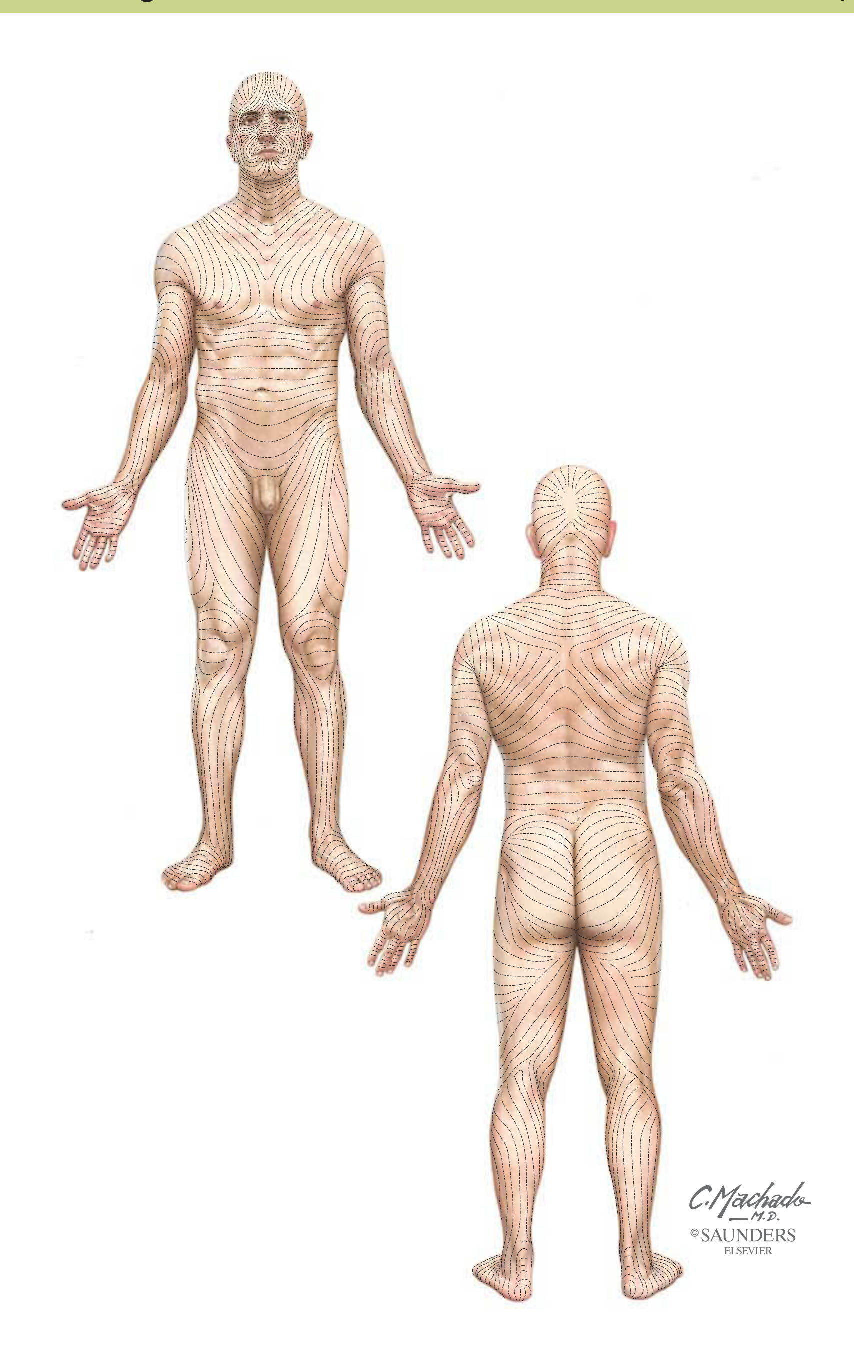
C. Machado M.D.

La psoriasis, un trastorno cutáneo inflamatorio crónico, afecta a la mujer y al varón por igual (aproximadamente un 1-3% de la población) y se caracteriza por placas rojas delimitadas, cubiertas con una escama superficial de epidermis descamada. Aunque se desconoce la patogenia de la enfermedad, parece que existe una predisposición genética.

Correlación clínica

Líneas de Langer

Anatomía en pág. 6

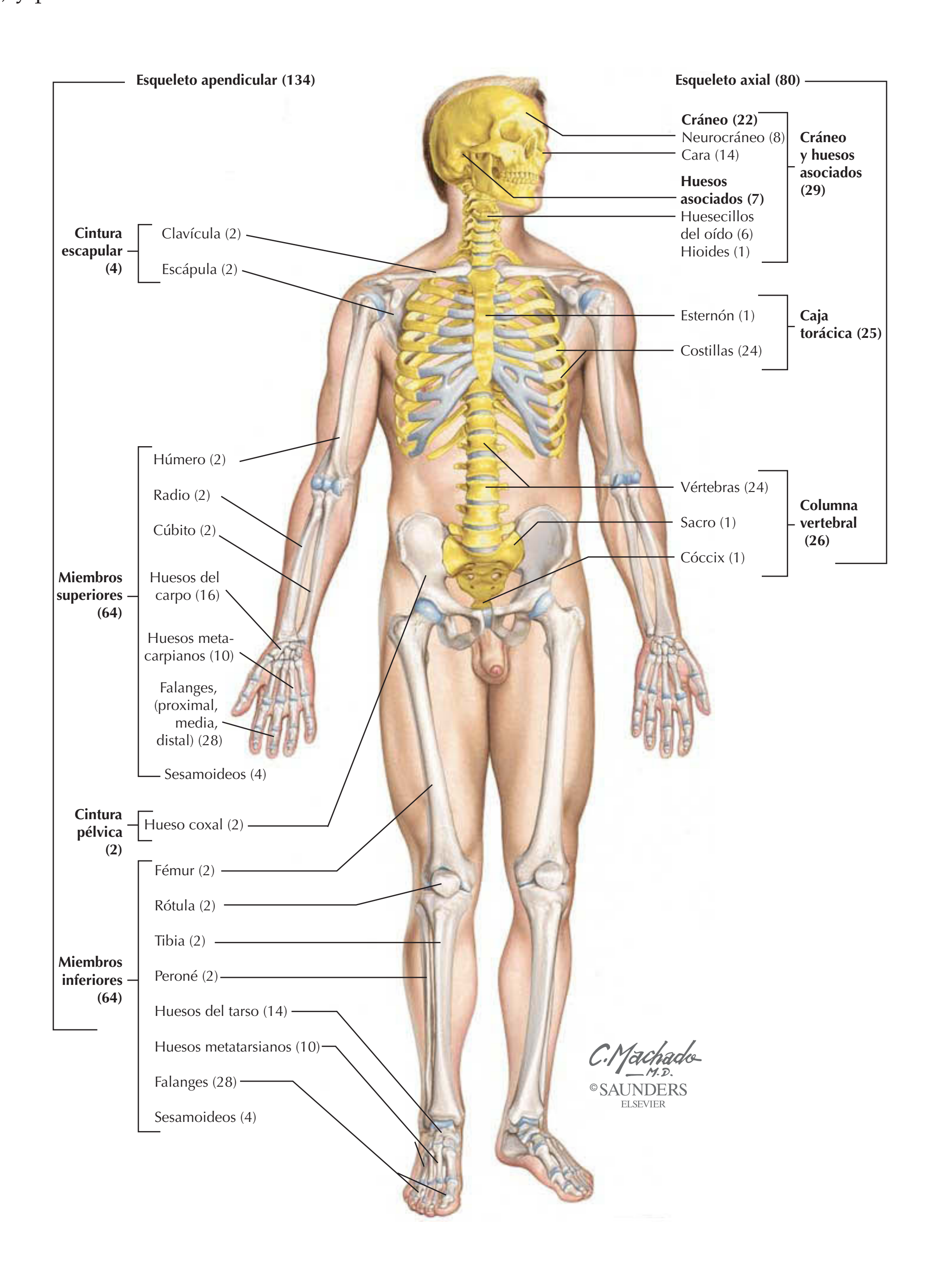


El colágeno en la piel crea líneas de tensión (líneas de Langer) y, cuando es posible, el cirujano las usa para realizar las incisiones cutáneas. Las incisiones resultantes tienen tendencia a abrirse menos y normalmente dejan una cicatriz más pequeña tras la cicatrización.

Sistema esquelético: esqueleto axial y apendicular

A efectos descriptivos, el esqueleto se divide en dos regiones:

Esqueleto axial: huesos del cráneo, columna vertebral, costillas y esternón.
Esqueleto apendicular: huesos de los miembros, incluidos los de las cinturas escapular (pectoral) y pélvica.

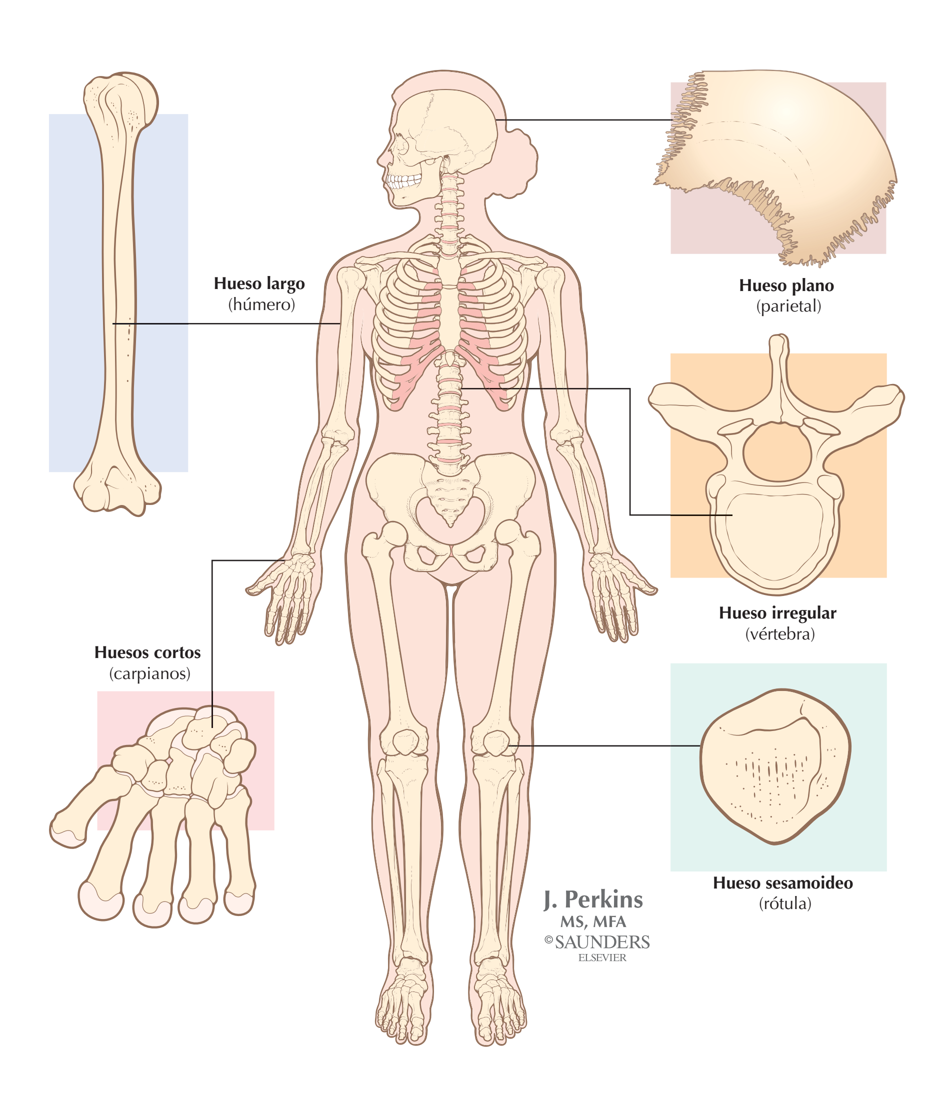


Sistema esquelético: funciones y formas de los huesos

El sistema esquelético está compuesto por un tejido conectivo vivo, dinámico, rígido, que forma los huesos y los cartílagos del esqueleto humano. Normalmente tenemos cerca de 214 huesos (este número puede variar ligeramente). El cartílago está unido a algunos huesos, especialmente allí donde la flexibilidad es importante, o cubre las superficies de algunos huesos en puntos articulares. Los huesos, de manera individual, pueden clasificarse por su forma.

El 99% del calcio corporal se almacena en los huesos. Muchos huesos poseen una cavidad central que contiene la médula ósea, un conjunto de células hematopoyéticas. Las funciones del sistema esquelético y de los huesos incluyen:

- Soporte corporal.
- Protección de tejidos y órganos vitales.
- Proporcionar un mecanismo para el movimiento.
- Almacenamiento de calcio.
- Proporcionar un aporte de células sanguíneas.

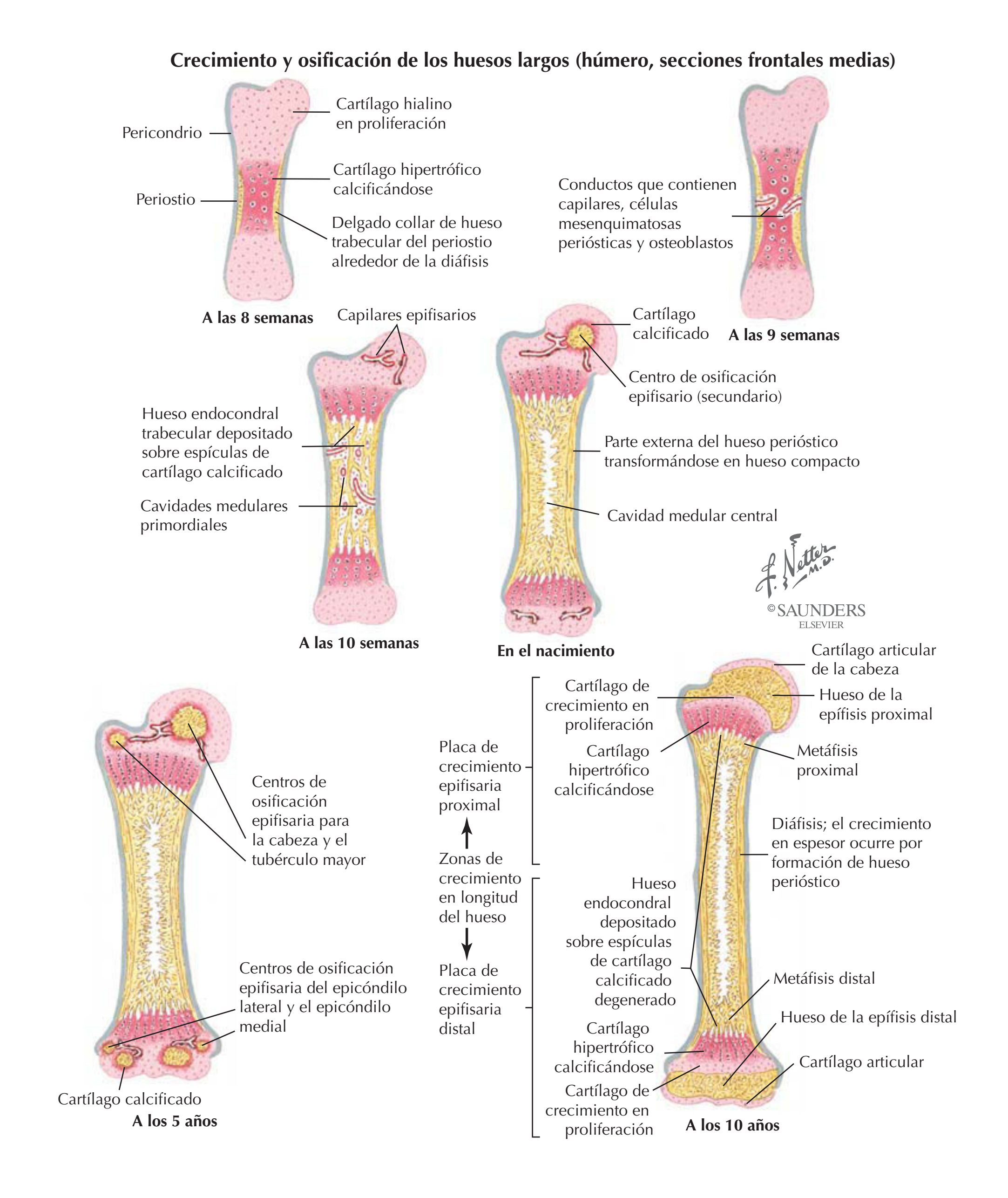


Sistema esquelético: osificación endocondral

Los huesos se desarrollan por una de las dos vías siguientes:

Osificación intramembranosa: la mayoría de los huesos planos se desarrolla por esta vía, mediante el depósito directo de calcio sobre una placa mesenquimatosa (precursora del hueso).
Osificación endocondral: la mayoría de los huesos largos se desarrolla por depósito de calcio en un molde cartilaginoso del hueso, que proporciona un sustrato para el futuro hueso.

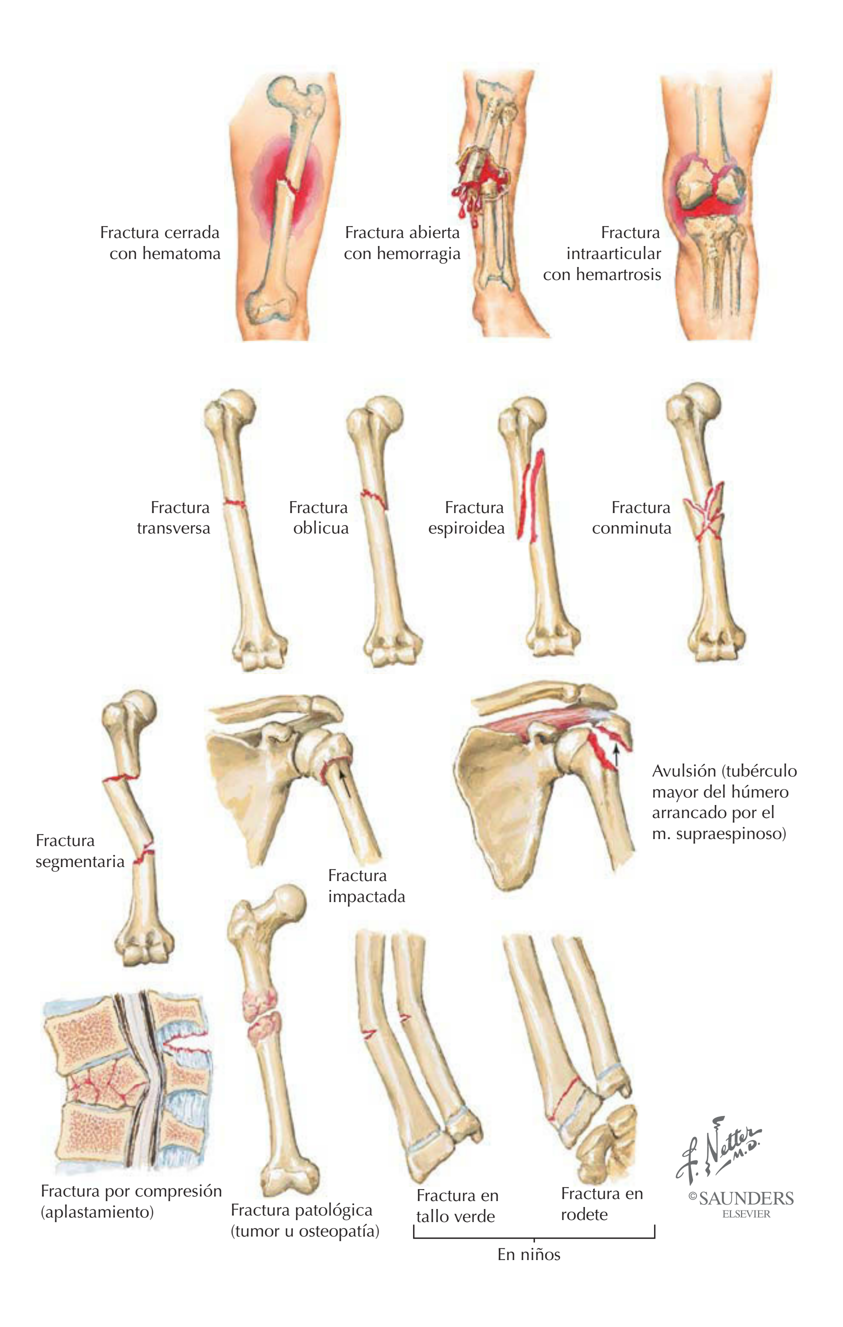
La ilustración muestra el crecimiento y la osificación de un hueso largo (húmero, secciones frontales medias).



Correlación clínica

Fracturas

Anatomía en págs. 9 y 10



Las fracturas se clasifican en cerradas (piel intacta) o abiertas (piel perforada). El hecho de que las fracturas sean complicadas o no implica características diferentes. Es posible sufrir una fractura complicada cerrada o una fractura simple abierta. Las denominaciones complicada, simple, espiral, transversa, etc., se refieren básicamente al hueso.

Correlación clínica

Insuficiencia (fallo) medular

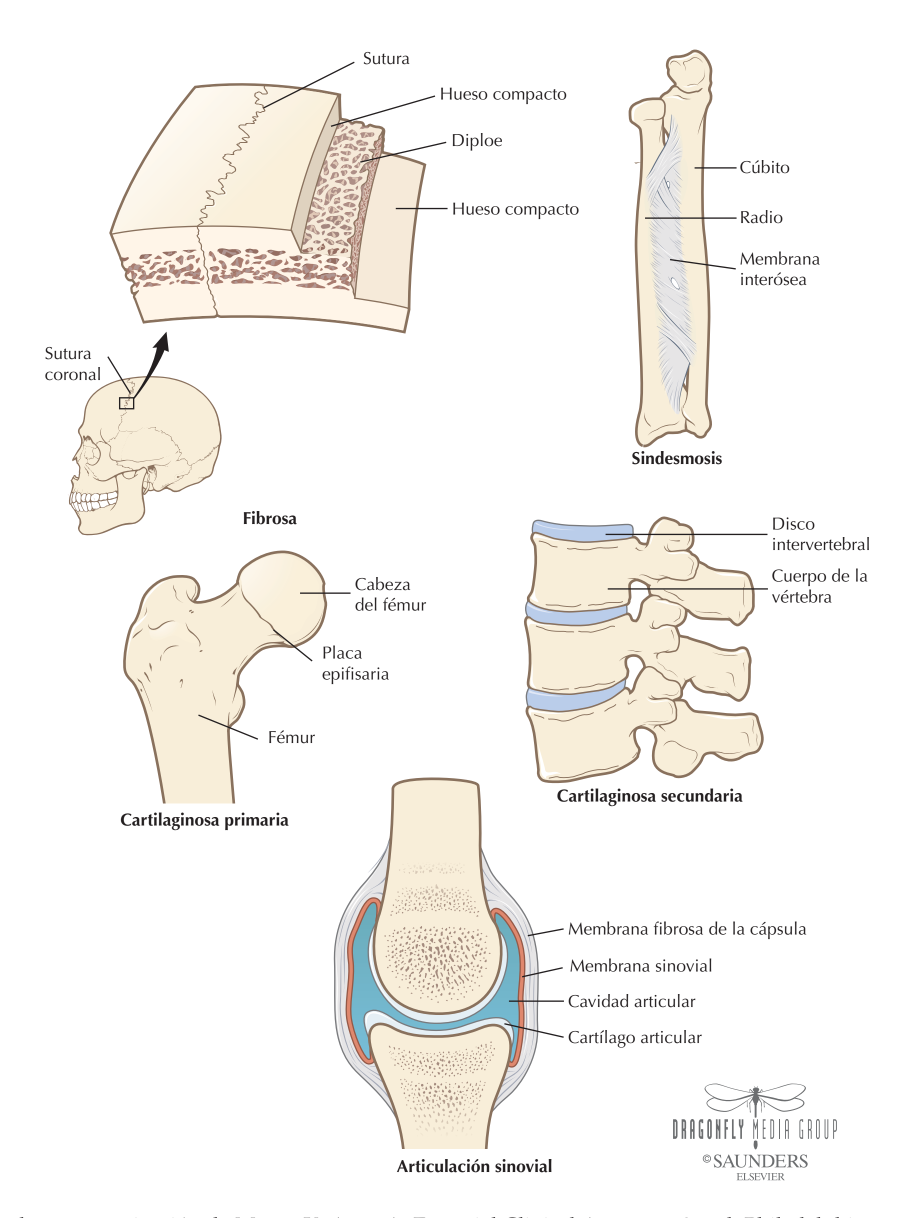
Anatomía en págs. 11 y 18



La médula ósea produce y almacena normalmente una cantidad adecuada de células sanguíneas para el sistema circulatorio. La insuficiencia medular ósea es un trastorno que fundamentalmente provoca un descenso del número de células sanguíneas circulantes y tiene múltiples causas. En relación con la anatomía patológica de la médula ósea, esta enfermedad puede clasificarse morfológicamente como:

- **Anemia aplásica** (médula ósea adiposa): disminuye el número de plaquetas, leucocitos y hematíes circulantes.
- **Mielodisplasia** (hematopoyesis ineficaz): normalmente, médula ósea hipercelular, aunque sin diferenciación celular y maduración en hematíes maduros.
- **Metaplasia mieloide agnogénica y mielofibrosis** (fibrosis): médula ósea reemplazada por tejido fibrótico difuso, que presenta muchas células inmaduras.

Sistema esquelético: tipos de articulaciones



Adaptado con autorización de Moore K, Agur A. Essential Clinical Anatomy. 2.ª ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

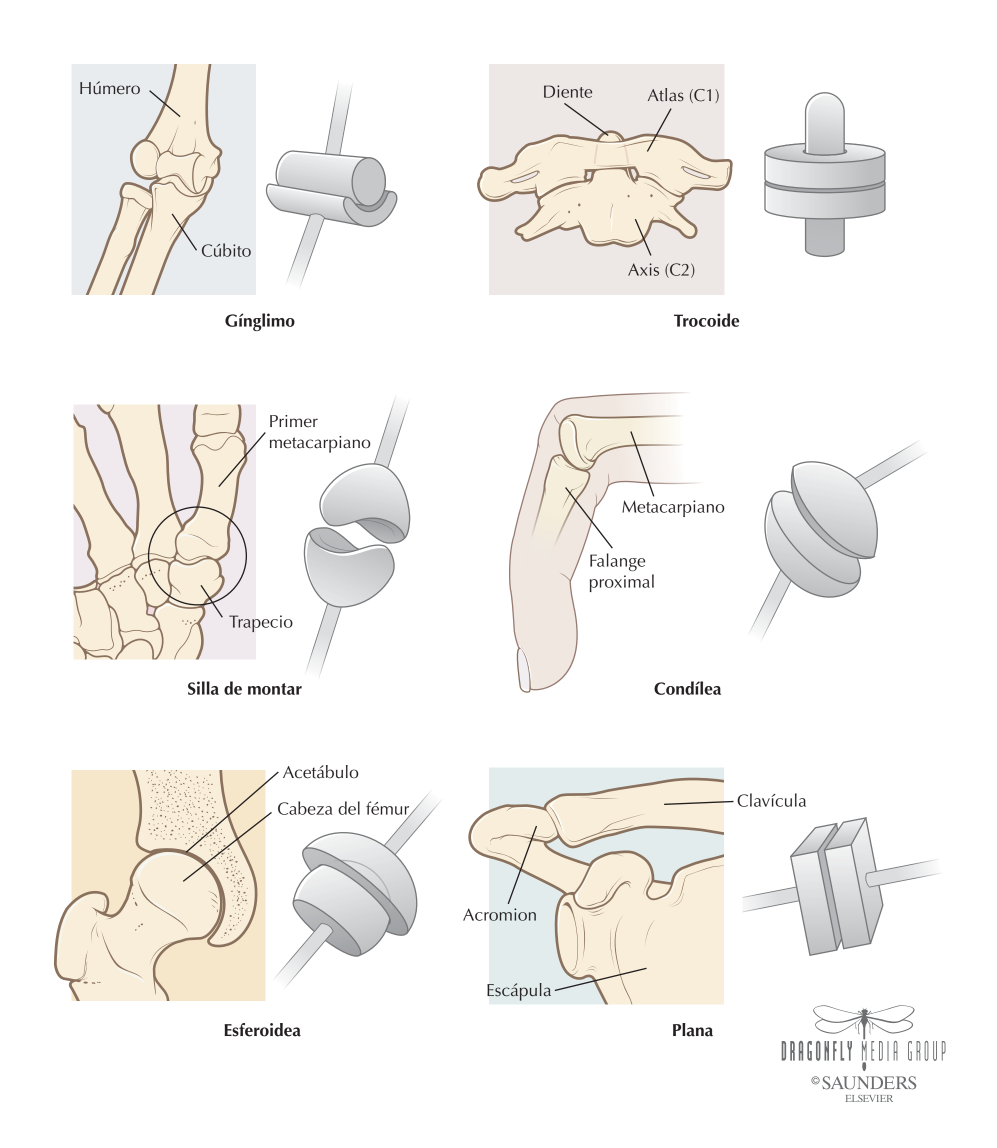
Los tipos de articulaciones son:

Fibrosas (sinartrosis): los huesos se unen mediante tejido conectivo fibroso (suturas, sindesmosis, gonfosis).
Cartilaginosas (anfiartrosis): los huesos se unen por medio de cartílago o cartílago y tejido fibroso (primaria [sincondrosis]; secundaria [sínfisis]).
Sinoviales (diartrosis): los huesos se articulan mediante una cavidad articular llena de líquido sinovial y una cápsula, junto con un cartílago articular que recubre las superficies opuestas (gínglimo, trocoide, silla de montar, condílea, plana, esferoidea).

Sistema esquelético: tipos de articulaciones sinoviales

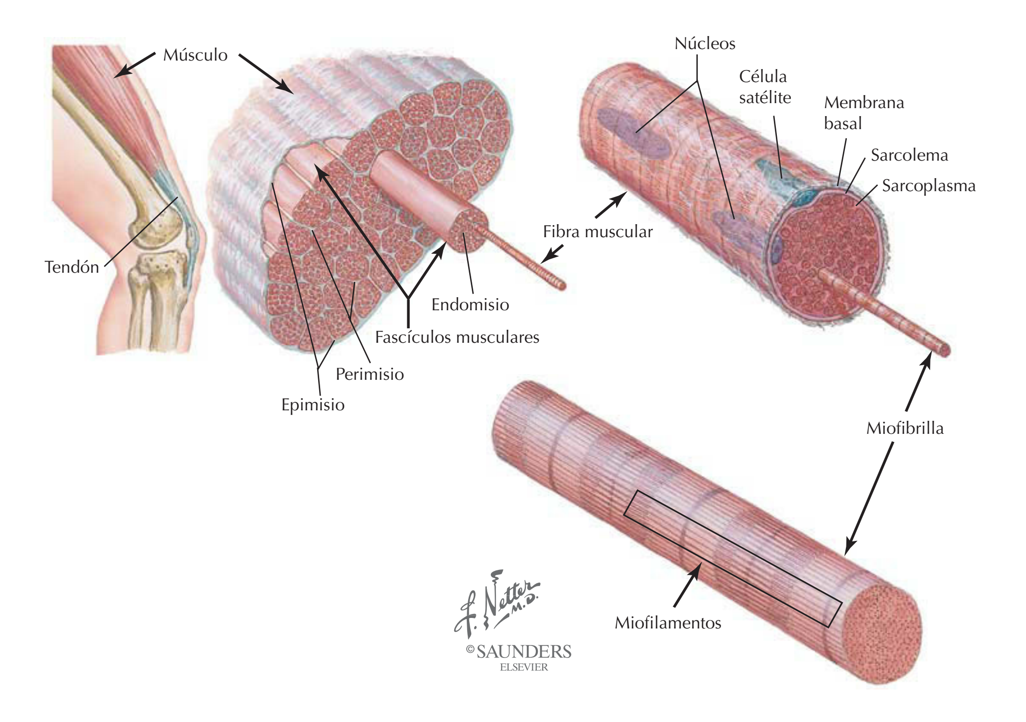
Las articulaciones sinoviales permiten generalmente movimientos considerables y se clasifican de acuerdo con su forma y el tipo de movimiento que ésta permite (movimiento uniaxial, biaxial o multiaxial):

Gínglimo (tróclea): articulación uniaxial para flexión y extensión.
Trocoide: articulación uniaxial para rotación.
Silla de montar: articulación biaxial para flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción.
Condílea (elipsoidea): articulación biaxial para flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción.
Plana: articulación para movimientos simples de deslizamiento.
Esferoidea: articulación multiaxial para flexión, extensión, abducción, aducción, rotación medial y lateral, y circunducción.



Adaptado con autorización de Moore K, Agur A. Essential Clinical Anatomy. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

Sistema muscular: estructura del músculo esquelético



Las células (fibras) musculares producen contracciones (acortamiento de la longitud) que provocan movimientos, cambios en la forma o propulsión de líquidos a través de tejidos u órganos huecos. Los músculos se clasifican en tres tipos:

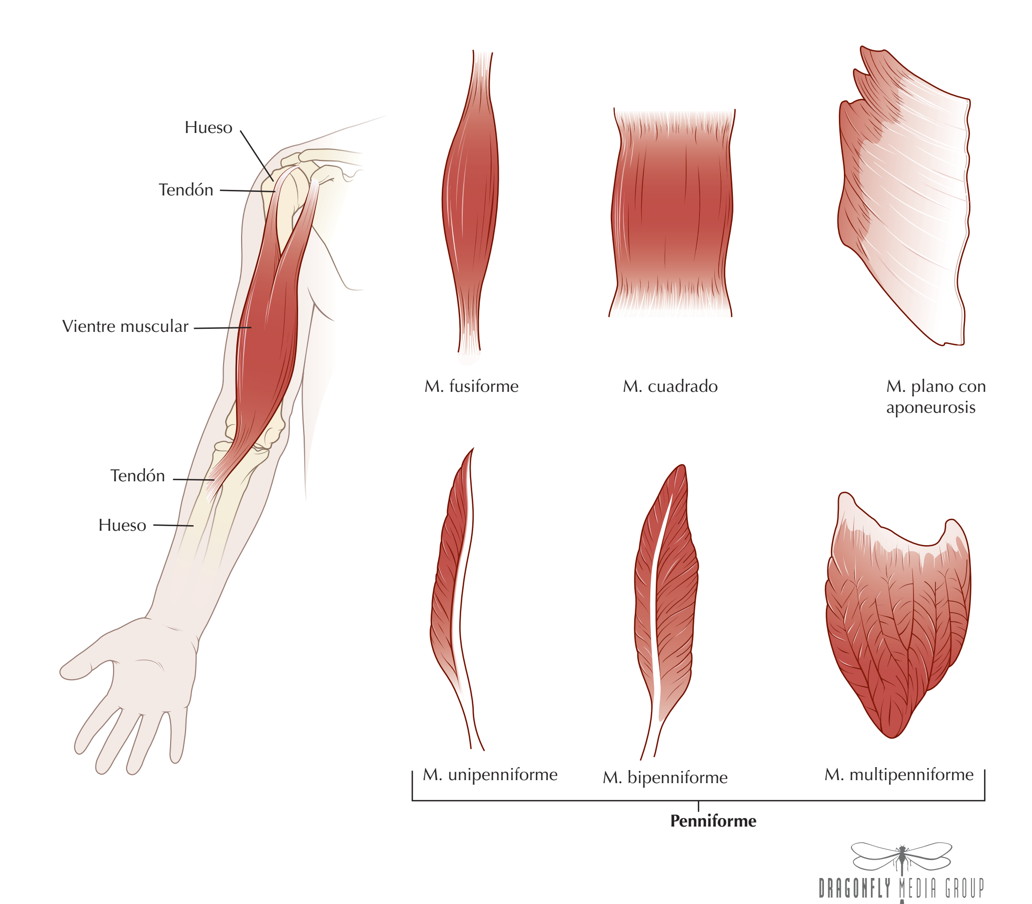
Esquelético (llamado de manera simplista «músculo voluntario»): fibras estriadas que se unen al hueso y son responsables del movimiento del esqueleto.
Cardíaco (músculo del corazón): fibras estriadas que forman las paredes del corazón y las porciones proximales de los grandes vasos.
Liso (llamado de manera simplista «músculo involuntario»): fibras no estriadas que revisten diferentes órganos, se unen a los folículos pilosos y revisten los vasos sanguíneos.

El músculo esquelético se divide en fascículos (haces) que constan de fibras, las cuales están formadas por miofibrillas que contienen miofilamentos.

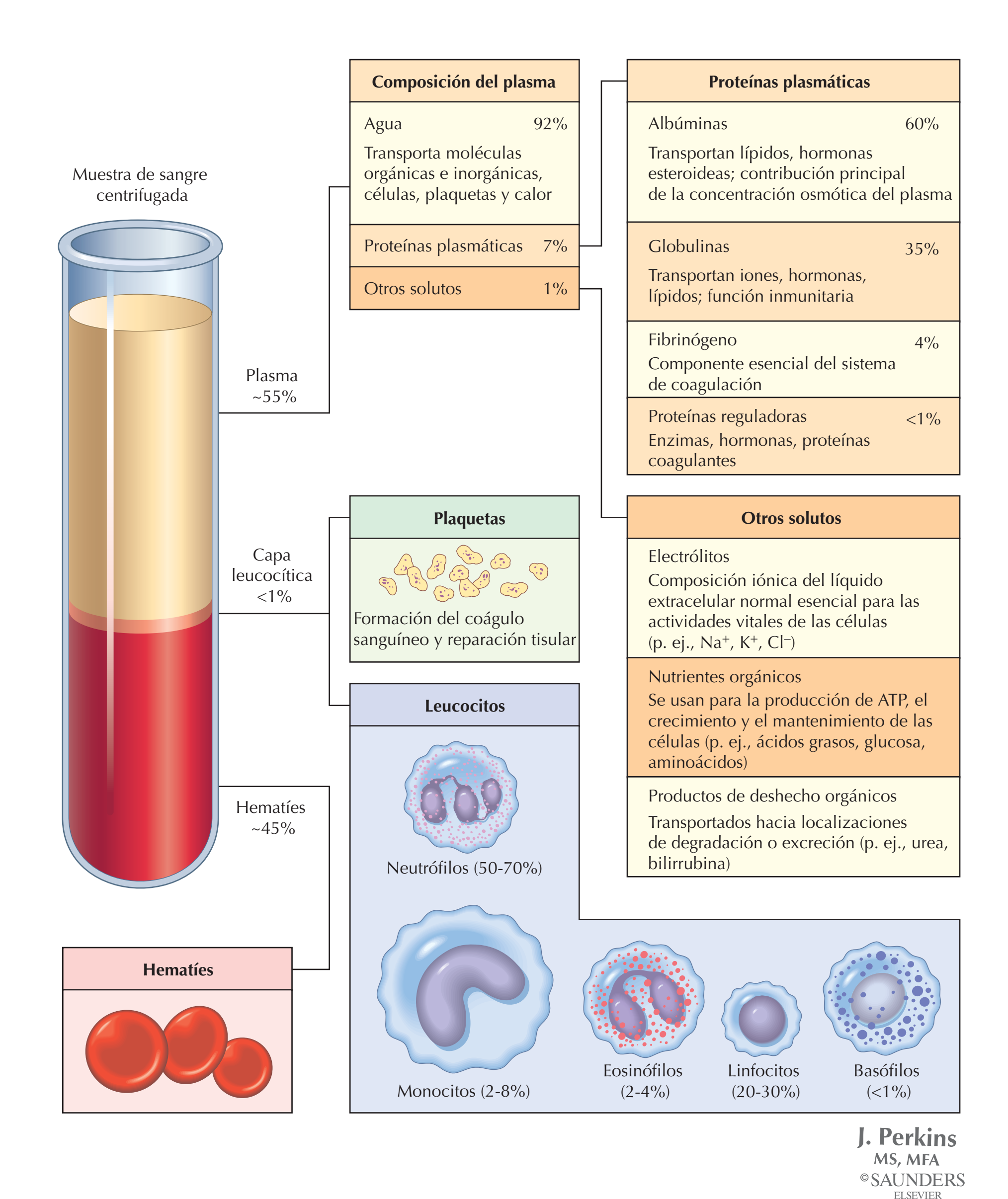
Sistema muscular: formas de los músculos esqueléticos

Los músculos esqueléticos mueven los huesos y sus articulaciones, y poseen un origen (la unión fija o proximal del músculo) y una inserción (la unión móvil o distal del músculo). El músculo esquelético se muestra estriado al observarlo con el microscopio y puede clasificarse de acuerdo con su forma macroscópica en:

Plano: fibras paralelas.
Cuadrado: cuatro lados.
Circular: esfínter.
Fusiforme: centro grueso y extremos adelgazados.
Penniforme: apariencia de pluma.



Sistema cardiovascular: composición de la sangre



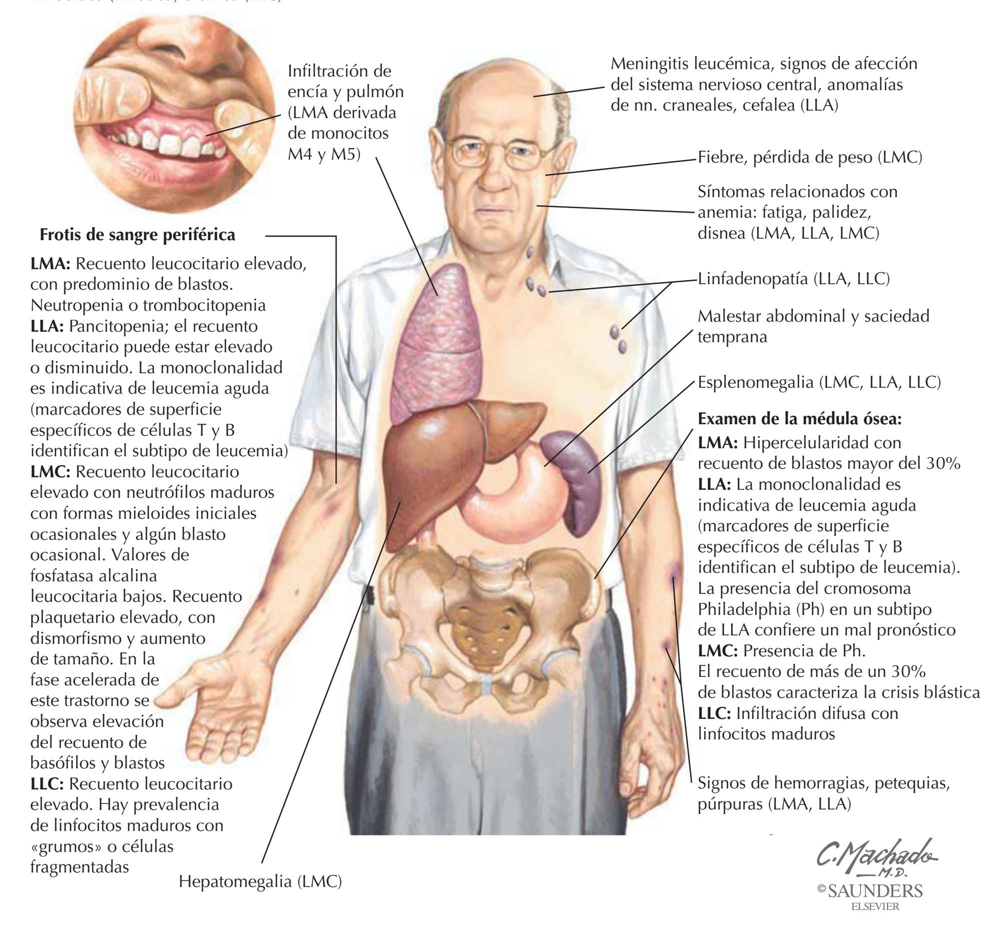
La sangre consta de elementos formes: plaquetas, leucocitos y hematíes, y plasma. Las funciones de la sangre incluyen:

- Transporte de gases en disolución, nutrientes, productos metabólicos de desecho y hormonas para y desde los tejidos.
- Prevención de la pérdida de líquidos mediante mecanismos de coagulación.
- Actividades de defensa inmunitaria.
- Regulación del pH y el equilibrio electrolítico.
- Termorregulación (mediante constricción y dilatación vascular).

Correlación clínica

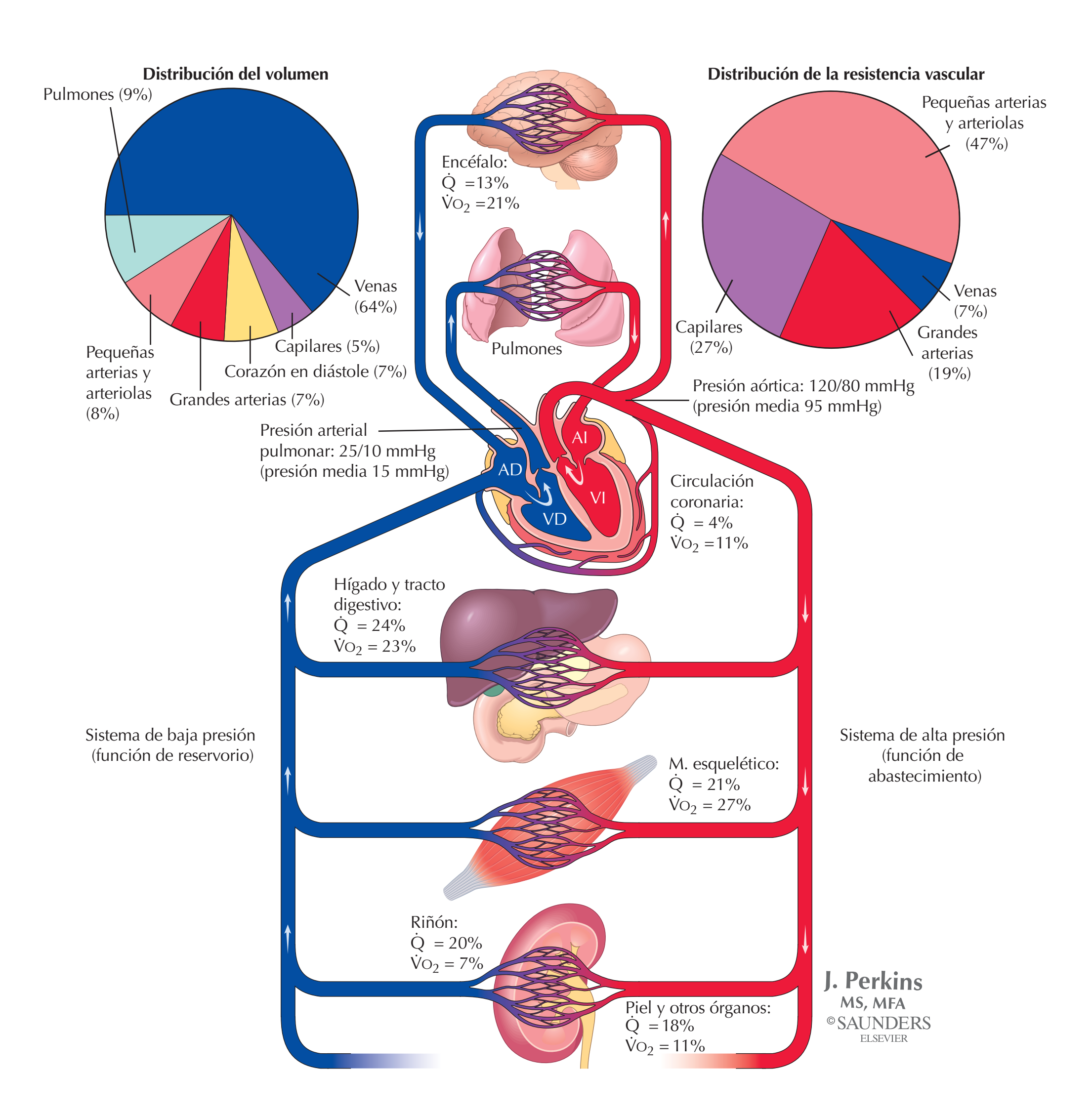
Leucemias

Anatomía en págs. 11 y 18



Las leucemias son un grupo de trastornos clínicos causados por la transformación neoplásica de las células madre progenitoras de la médula ósea que provocan una acumulación anormal de leucocitos en la médula ósea y a menudo en la sangre circulante. Las leucemias afectan tanto a niños como a adultos y pueden originarse de células linfoides o mieloides; se denominan *agudas* cuando se encuentran numerosas células inmaduras o blastos y *crónicas* cuando estas células son diferenciadas y maduras.

Sistema cardiovascular: organización

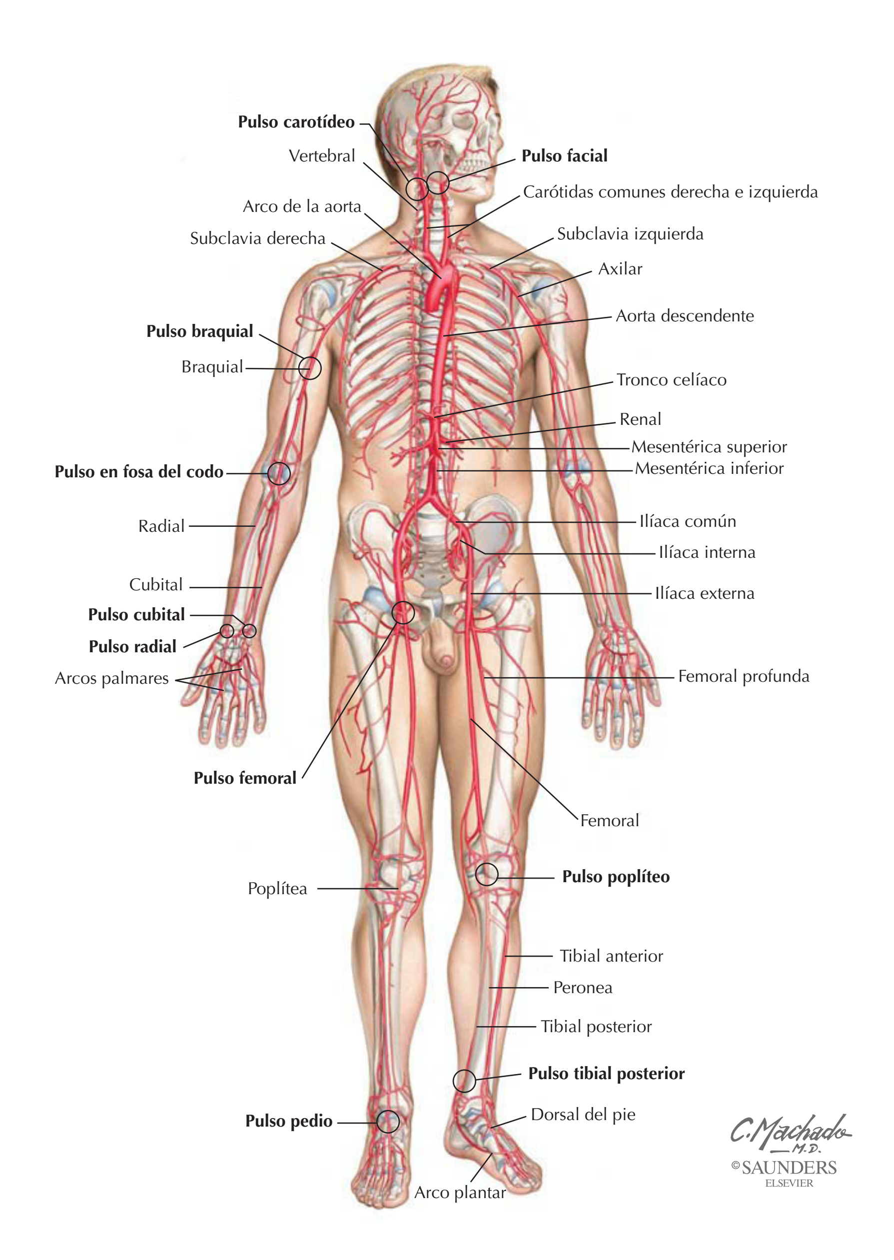


El sistema cardiovascular está constituido por el corazón, que bombea sangre hacia la circulación pulmonar para el intercambio gaseoso y hacia la circulación sistémica para abastecer a los tejidos corporales, y de vasos que transportan sangre: arterias, arteriolas, capilares y venas. En reposo, el gasto cardíaco es de aproximadamente 5 l/min, tanto en la circulación pulmonar como en la sistémica. Se muestran en los diferentes sistemas orgánicos, en estado de reposo, el volumen de sangre por minuto ($\dot{Q}$) (expresado como porcentaje del gasto cardíaco) y el tanto por ciento relativo de la captación de oxígeno por minuto ($\dot{V}O_2$). En cualquier momento, la mayor parte de la sangre (64%) se halla en las venas y se devuelve hacia el lado derecho del corazón. La resistencia vascular es principalmente una función de las arterias musculares pequeñas y las arteriolas.

Correlación clínica

Arterias principales y localizaciones del pulso

Anatomía en pág. 20

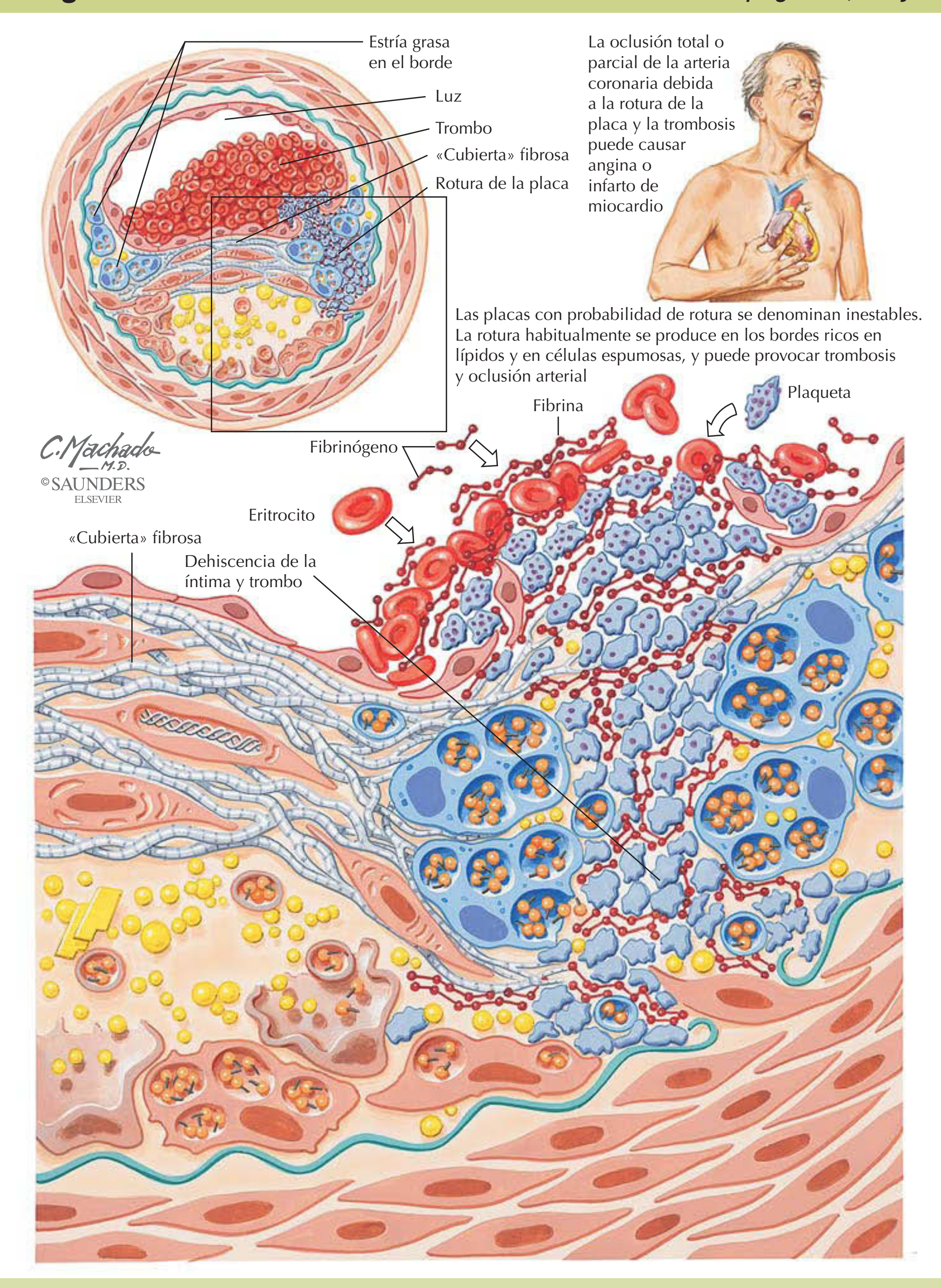


En algunos puntos a lo largo del recorrido de la circulación sistémica arterial, las grandes arterias y las de tamaño medio se sitúan cerca de la superficie corporal y pueden utilizarse para tomar el pulso (mediante la compresión de una arteria contra una estructura dura subyacente, normalmente un hueso). El pulso más distal (más alejado del corazón) se toma, en general, utilizando la arteria dorsal del pie sobre el dorso del pie o el de la arteria tibial posterior en el tobillo.

Correlación clínica

Aterogénesis

Anatomía en págs. 18, 21 y 25

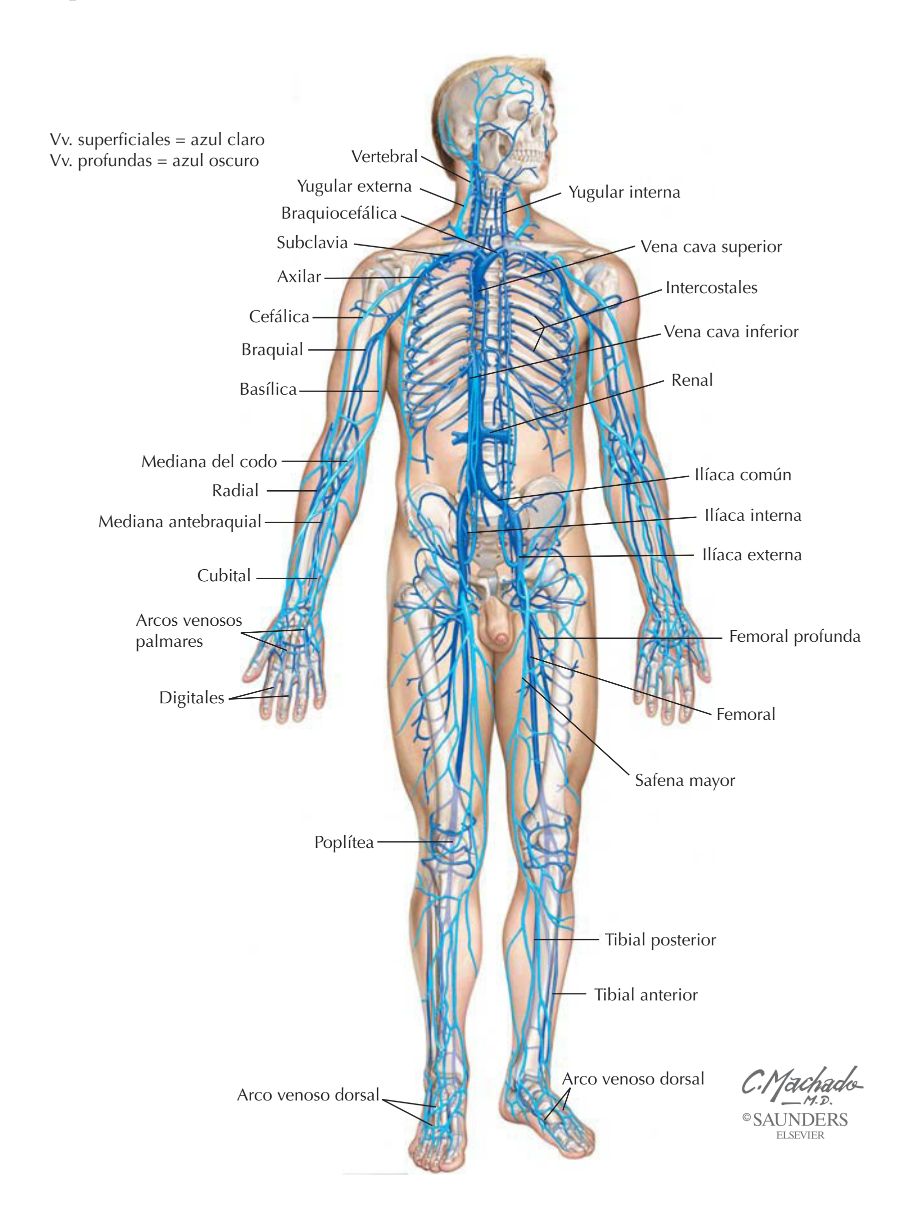


El engrosamiento y estrechamiento de la pared arterial y el eventual depósito de lípidos en la pared puede conducir a una forma de aterosclerosis. La arteria estrechada puede no ser competente para satisfacer las necesidades metabólicas de los tejidos adyacentes, con el peligro de que éstos puedan sufrir isquemia. Múltiples factores, que incluyen la inflamación focal de la pared arterial, pueden provocar este proceso. Cuando el desarrollo de la placa es tal que son probables la rotura y la trombosis y oclusión arterial, el proceso aterogénico se denomina *formación de placa inestable*.

Sistema cardiovascular: venas principales

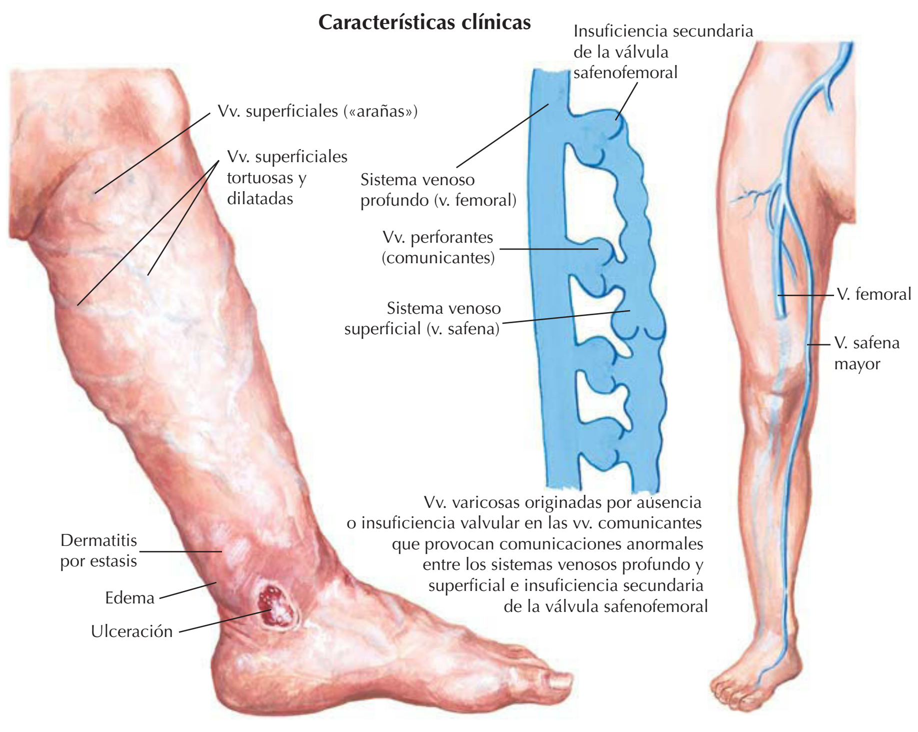
Las venas son vasos que transportan sangre hacia el corazón. Son vasos de capacidad, ya que son fácilmente dilatables y pueden servir como reservorios; a menudo son completamente variables en comparación con las arterias y normalmente se encuentran como vasos múltiples que acompañan a una sola arteria. Dado que las venas transportan sangre a baja presión y a menudo en contra de la gravedad, las grandes venas de los miembros y de la región inferior del cuello tienen válvulas que contribuyen al retorno venoso. Tanto las válvulas como las contracciones de los músculos esqueléticos adyacentes ayudan a bombear sangre venosa en contra de la gravedad y hacia el corazón. En la mayor parte del cuerpo, las venas se encuentran como un grupo de vasos superficiales en el tejido subcutáneo que conecta con un grupo profundo, que a menudo es paralelo a las arterias. Durante el ejercicio activo, la contracción muscular comprime las delgadas paredes de las venas a baja presión, derivando sangre venosa hacia las venas superficiales. La sangre retorna luego hacia el corazón para su recirculación. Los tipos de venas incluyen:

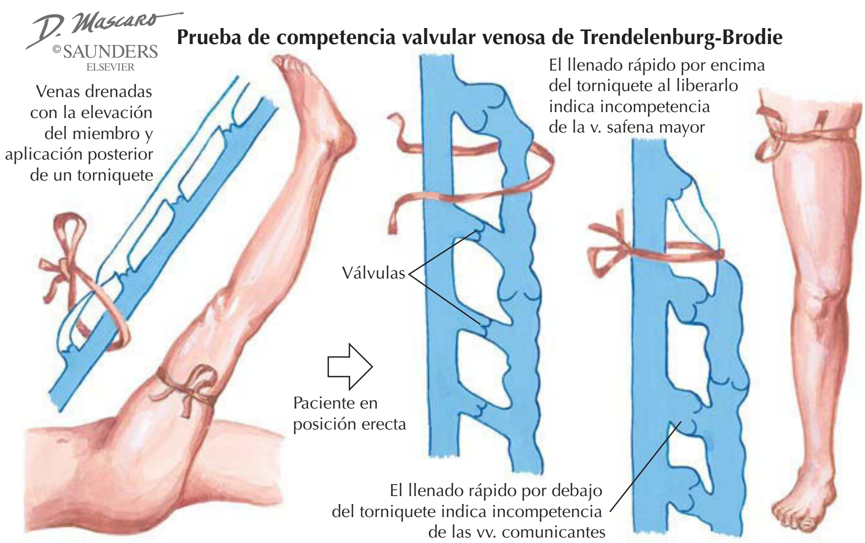
Vénulas: recogen sangre de los lechos capilares.
Venas: vasos de tamaño medio a grande.
Sistemas venosos porta: venas que transportan sangre entre dos lechos capilares (p. ej., sistema porta hepático).



Correlación clínica

Venas varicosas *Anatomía en págs. 20 y 23*



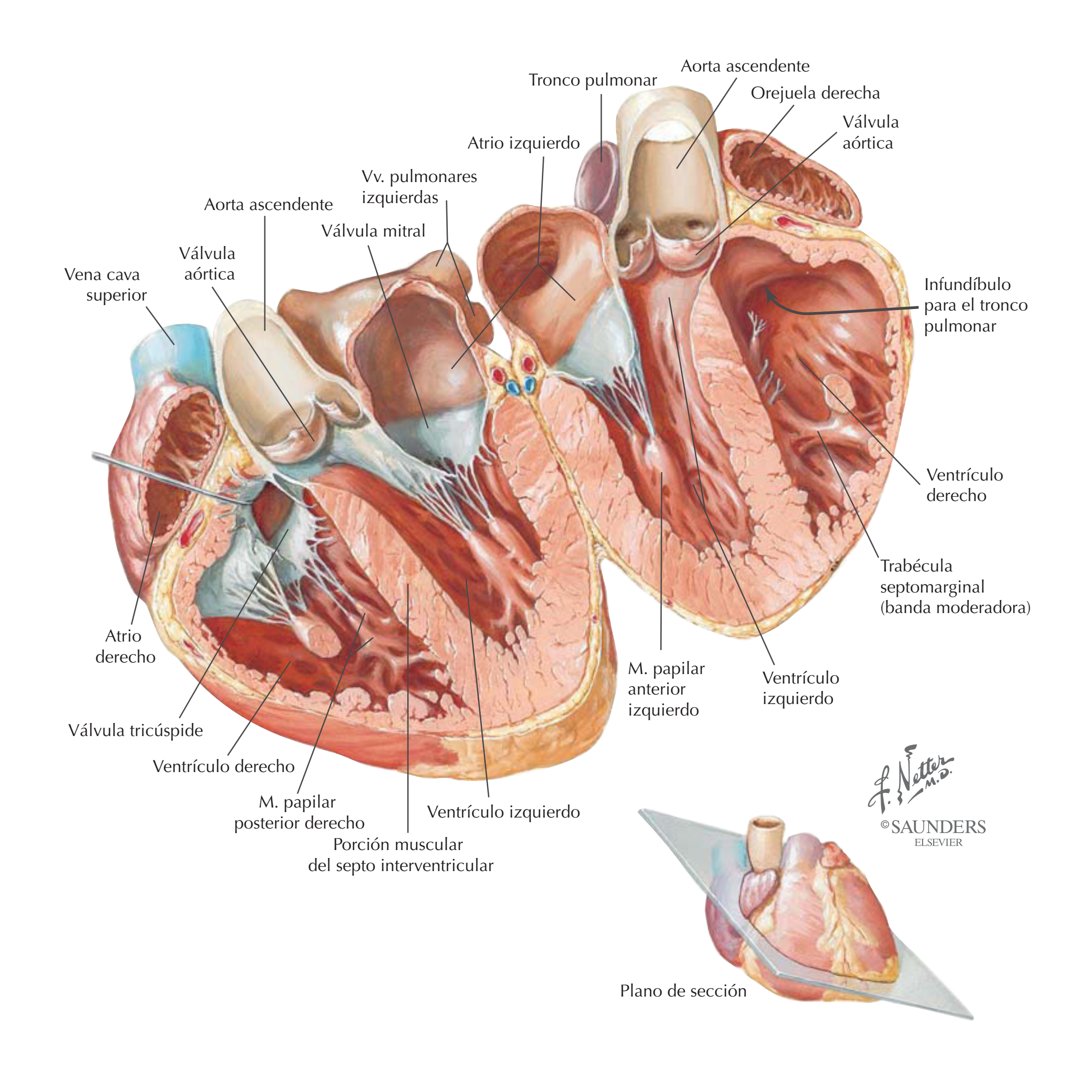


Las paredes de las venas adyacentes a las válvulas pueden debilitarse y distenderse, comprometiendo tanto la capacidad de la válvula para trabajar de manera adecuada como la de la vena para facilitar el retorno de sangre hacia el corazón. Estas venas se denominan *varicosas* (engrosadas y tortuosas). Este proceso se produce más a menudo en las venas de los miembros inferiores.

Sistema cardiovascular: corazón

El corazón es un órgano muscular hueco que está dividido en cuatro cámaras:

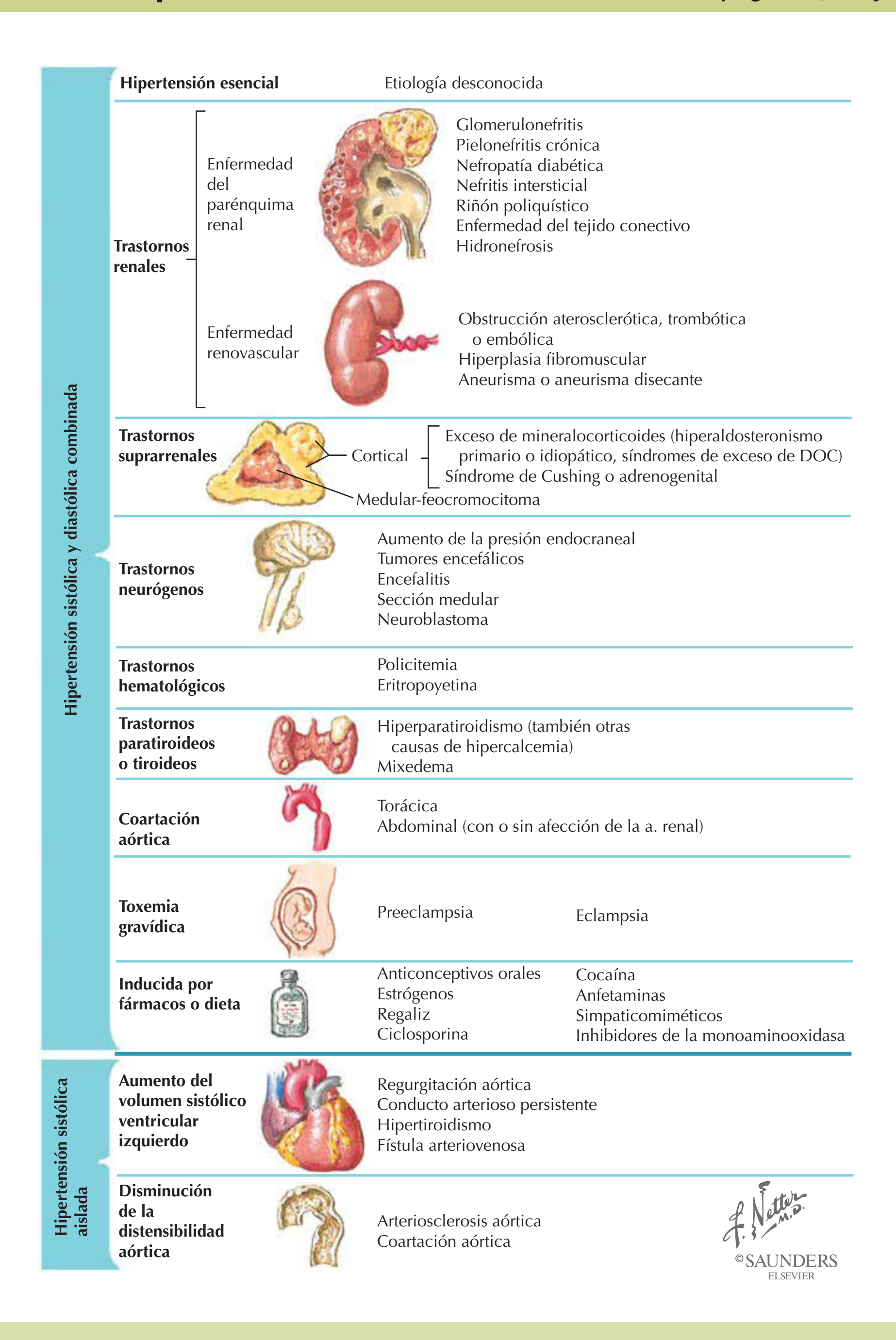
Atrio (aurícula) derecho: recibe sangre de la circulación sistémica a través de las venas cavas superior e inferior.
Ventrículo derecho: recibe sangre desde el atrio derecho y la bombea hacia la circulación pulmonar por medio de las arterias pulmonares.
Atrio (aurícula) izquierdo: recibe sangre desde los pulmones vía venas pulmonares.
Ventrículo izquierdo: recibe sangre desde el atrio izquierdo y la bombea hacia la circulación sistémica a través de la aorta.



Correlación clínica

Causas de hipertensión

Anatomía en págs. 20, 21 y 25

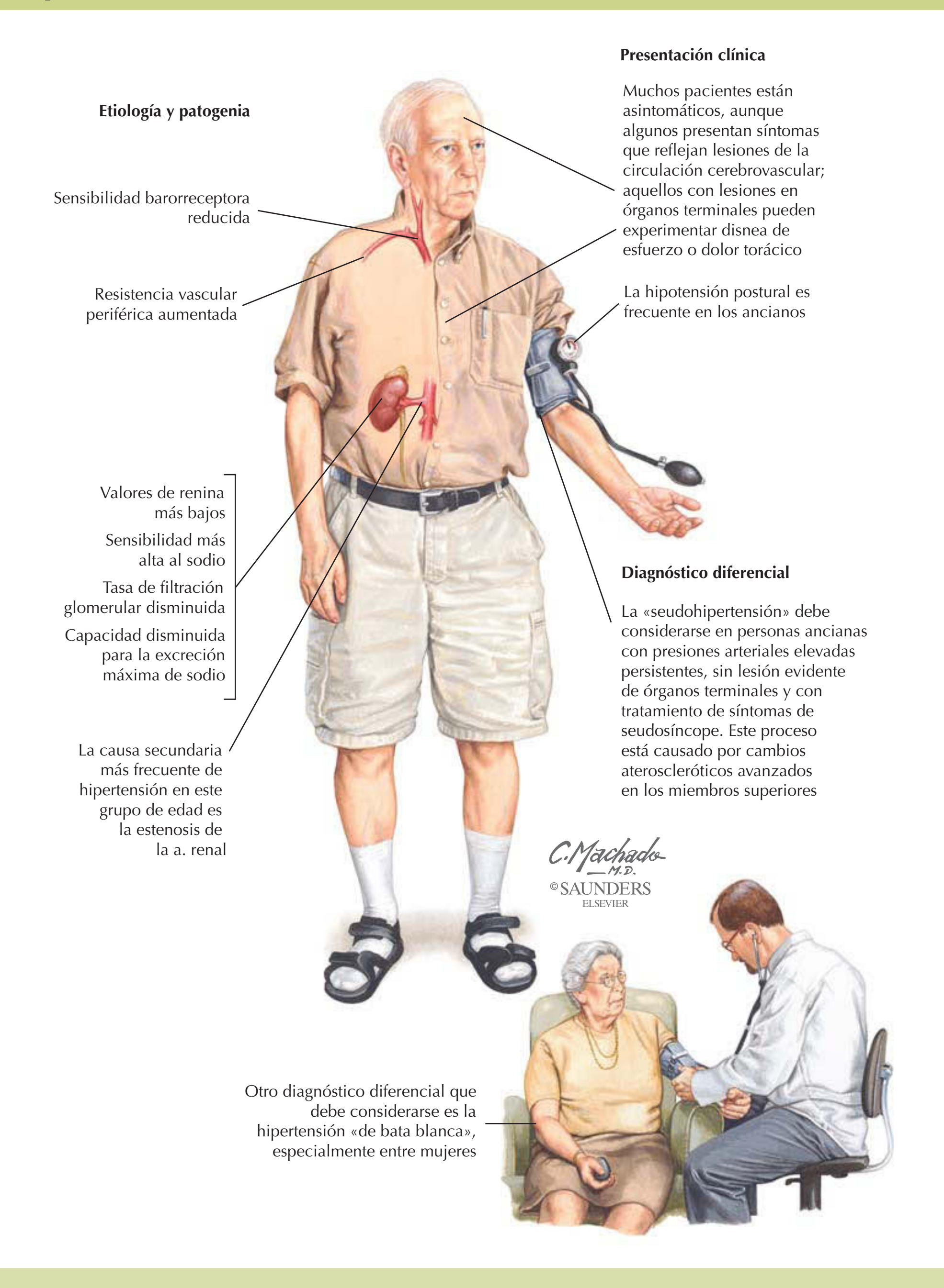


La hipertensión (presión arterial elevada) es un factor de riesgo principal para la aterogénesis, la enfermedad cardiovascular aterosclerótica, el accidente cerebrovascular, la enfermedad coronaria y la insuficiencia renal. La hipertensión puede originarse por causas desconocidas (idiopática o esencial) o secundarias. La morbimortalidad asociada tiene un interés sanitario significativo.

Correlación clínica

Hipertensión en el anciano

Anatomía en págs. 20, 21 y 25



La hipertensión ha sido definida como dos o más tomas de la presión arterial sistólica superiores a 140 mmHg o de una presión arterial diastólica superior a 90 mmHg. Una toma sistólica superior a 210 mmHg o diastólica superior a 120 mmHg también indica hipertensión. Cada toma debe realizarse después de que la persona haya permanecido sentada durante 3 min. Aproximadamente el 50% de las personas de más de 60 años presentan hipertensión.

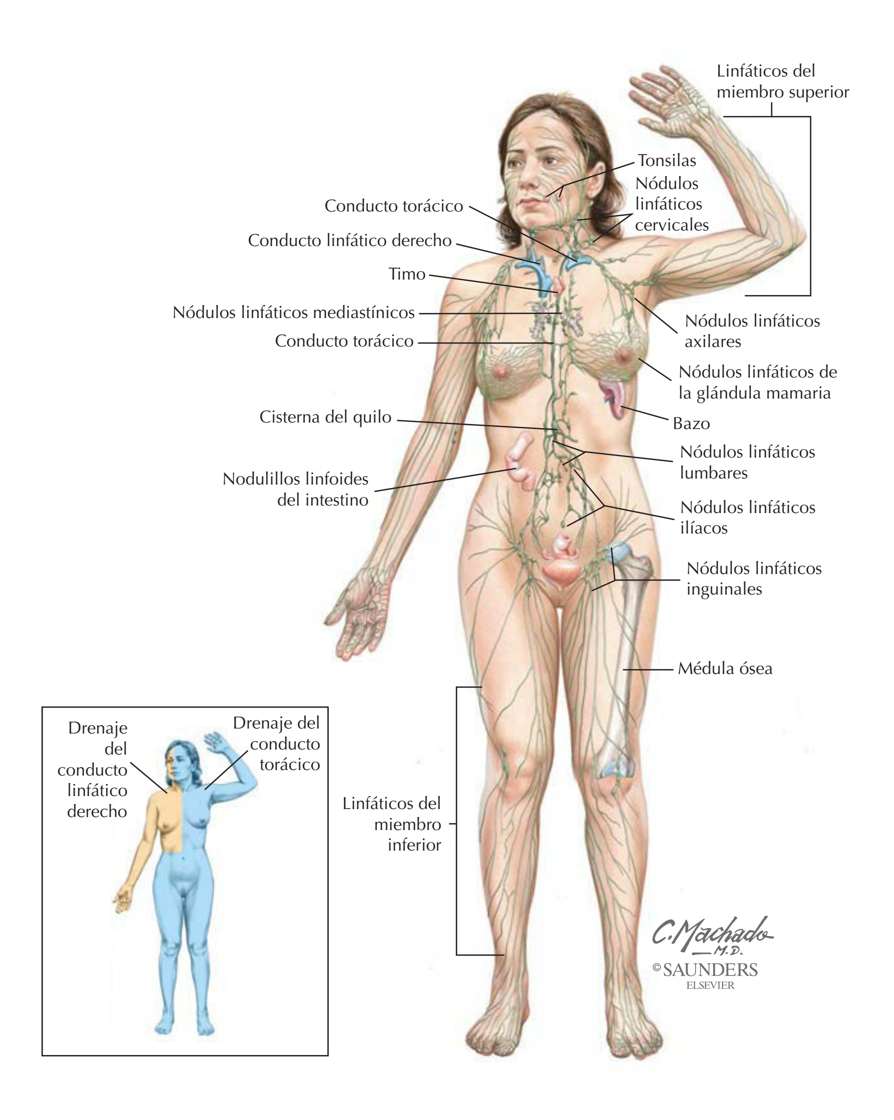
Sistema linfático: organización

Algunos autores consideran el sistema linfático como una parte del sistema circulatorio debido a su extensa red de vasos linfáticos. Sin embargo, aunque complementa al sistema circulatorio, también desempeña una serie de funciones únicas:

- Ayuda a los procesos inmunitarios (la capacidad para resistir la infección activando mecanismos de defensa).
- Recupera líquidos tisulares, solutos, hormonas y proteínas plasmáticas, y los conduce al torrente circulatorio.
- Absorbe grasas del intestino delgado.

El sistema linfático incluye:

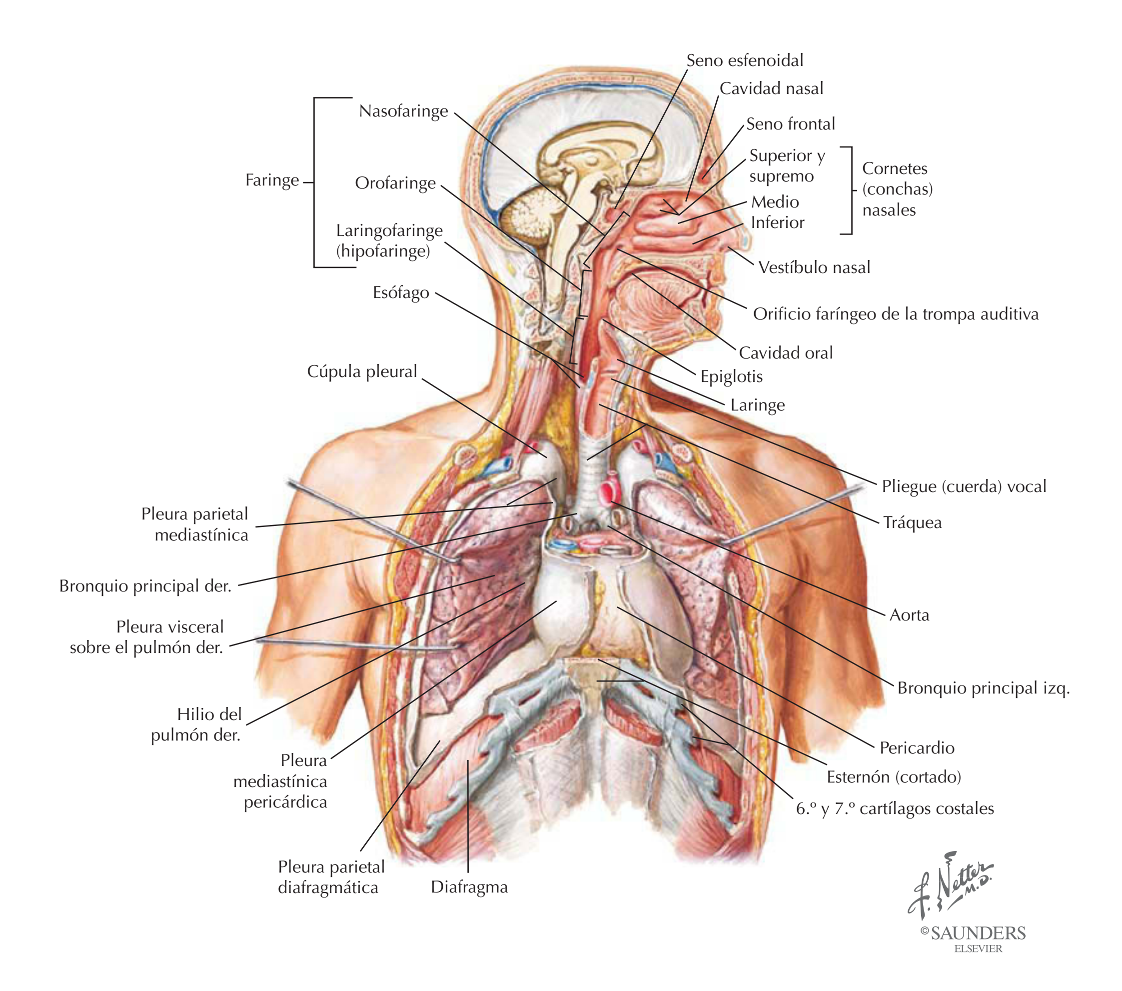
Linfa: líquido acuoso semejante al plasma pero con menos proteínas, que puede contener grasa junto con células (principalmente linfocitos y unos pocos hematíes).
Linfocitos: componentes celulares de la linfa, tales como las células T, células B y linfocitos citolíticos naturales (células NK).
Vasos linfáticos: una extensa red de vasos y capilares en los tejidos periféricos que transportan linfa y linfocitos.
Órganos linfoides: nódulos linfáticos, agregados de tejido linfoide, tonsilas (amígdalas), timo, bazo y médula ósea.



Sistema respiratorio: organización

El sistema respiratorio realiza cinco funciones básicas:

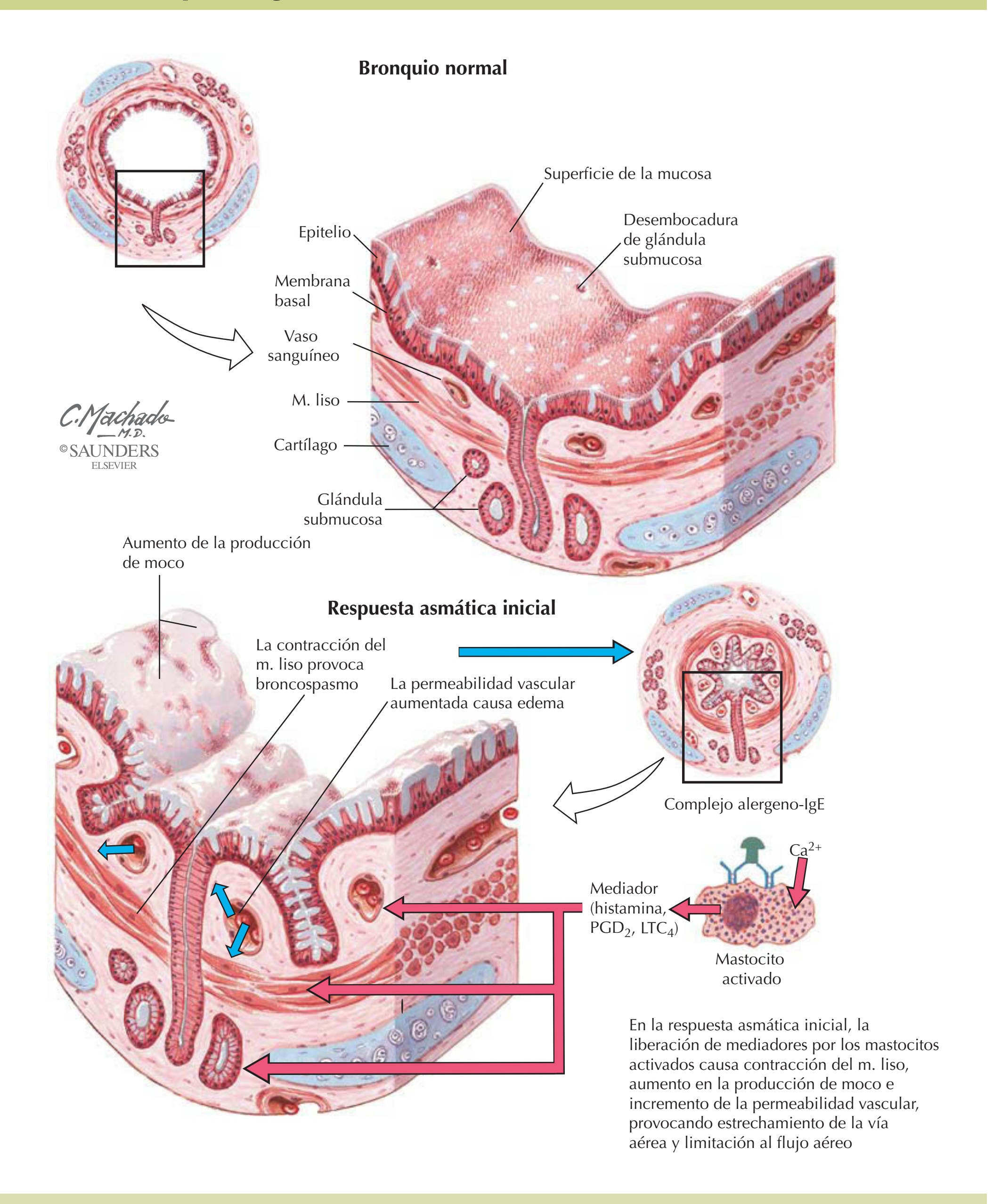
- Filtra y humidifica el aire, introduciéndolo y expulsándolo de los pulmones.
- Proporciona una amplia superficie para el intercambio gaseoso con la sangre.
- Ayuda a regular el pH de los fluidos corporales.
- Participa en la vocalización.
- Asiste al sistema olfatorio en la detección de olores.



Correlación clínica

Asma: fisiopatología

Anatomía en pág. 29

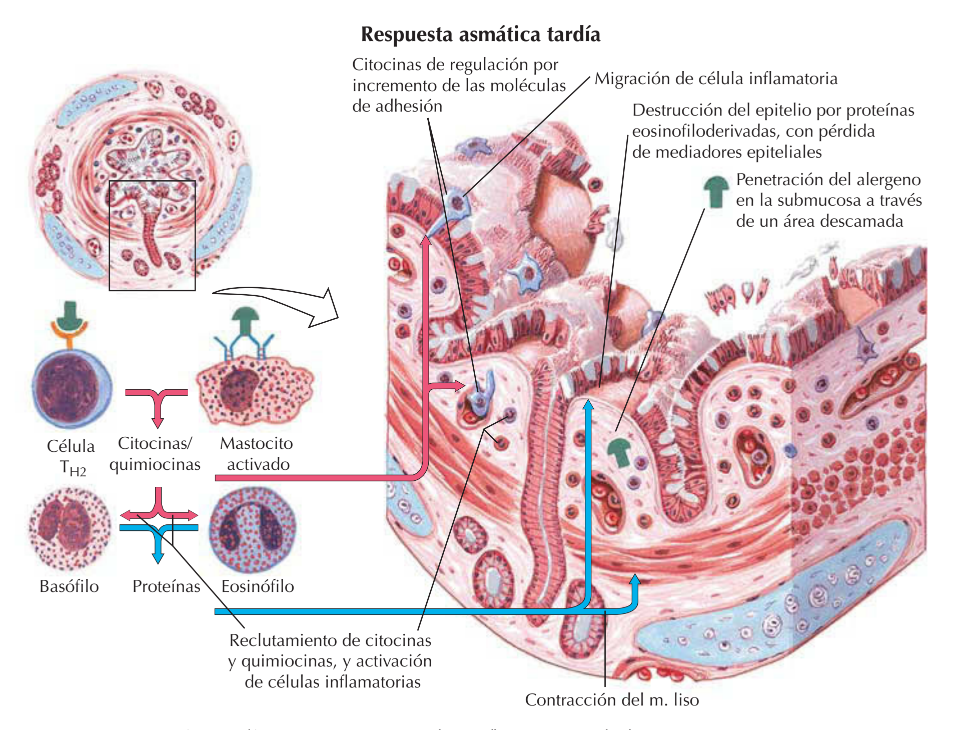


El asma puede ser intrínseca (sin un desencadenante ambiental definido) o extrínseca (con un desencadenante definido). El asma normalmente se origina por una reacción de hipersensibilidad a un alergeno (p. ej., polvo, polen, moho), que induce irritación del tracto respiratorio y contracción del músculo liso (estrechamiento de las vías aéreas), tumefacción (edema) del epitelio de recubrimiento de las vías aéreas y aumento de la producción de moco. Los síntomas son sibilancias, sensación de falta de aire, tos, taquicardia y sensación de opresión torácica. El asma es una enfermedad inflamatoria de las vías aéreas y aparece tanto en niños como en adultos.

Correlación clínica

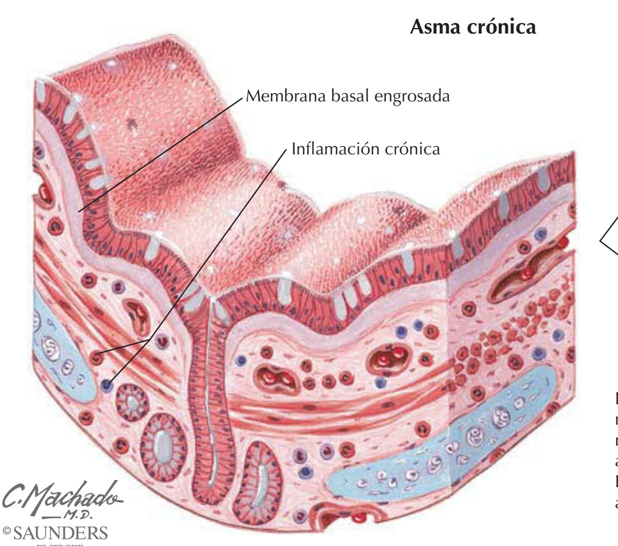
Asma: fisiopatología tardía

Anatomía en pág. 29



La respuesta asmática tardía se caracteriza por cambios inflamatorios mediados por citocinas y quimiocinas, y destrucción epitelial mediada por eosinófilos y basófilos

Asma crónica



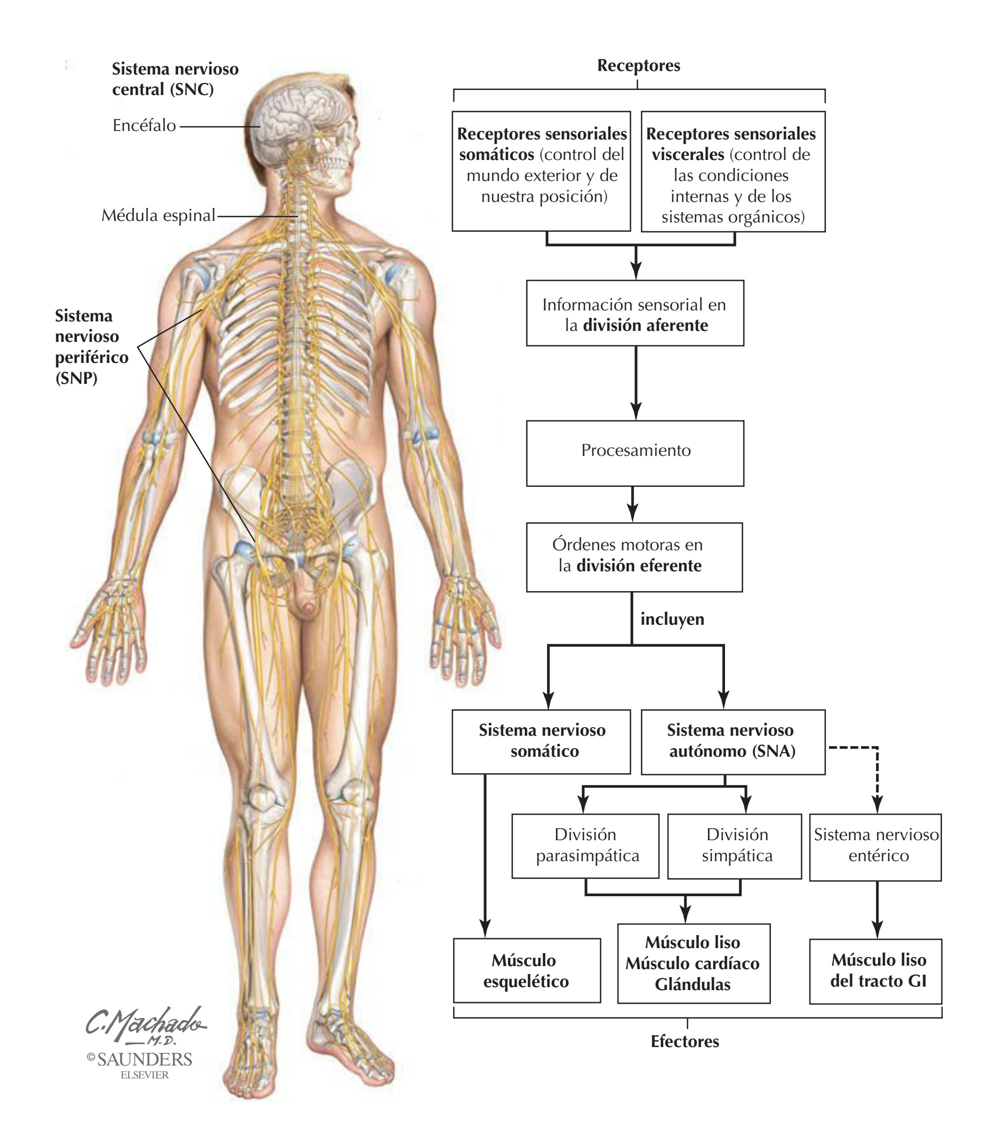
La inflamación crónica provoca hiperreactividad de la vía aérea a alergenos o irritantes

El asma crónica causa inflamación crónica moderada, que se extiende más allá de la muscular, donde es menos susceptible a los medicamentos inhalados.
El engrosamiento de la membrana basal aparece secundariamente a la inflamación

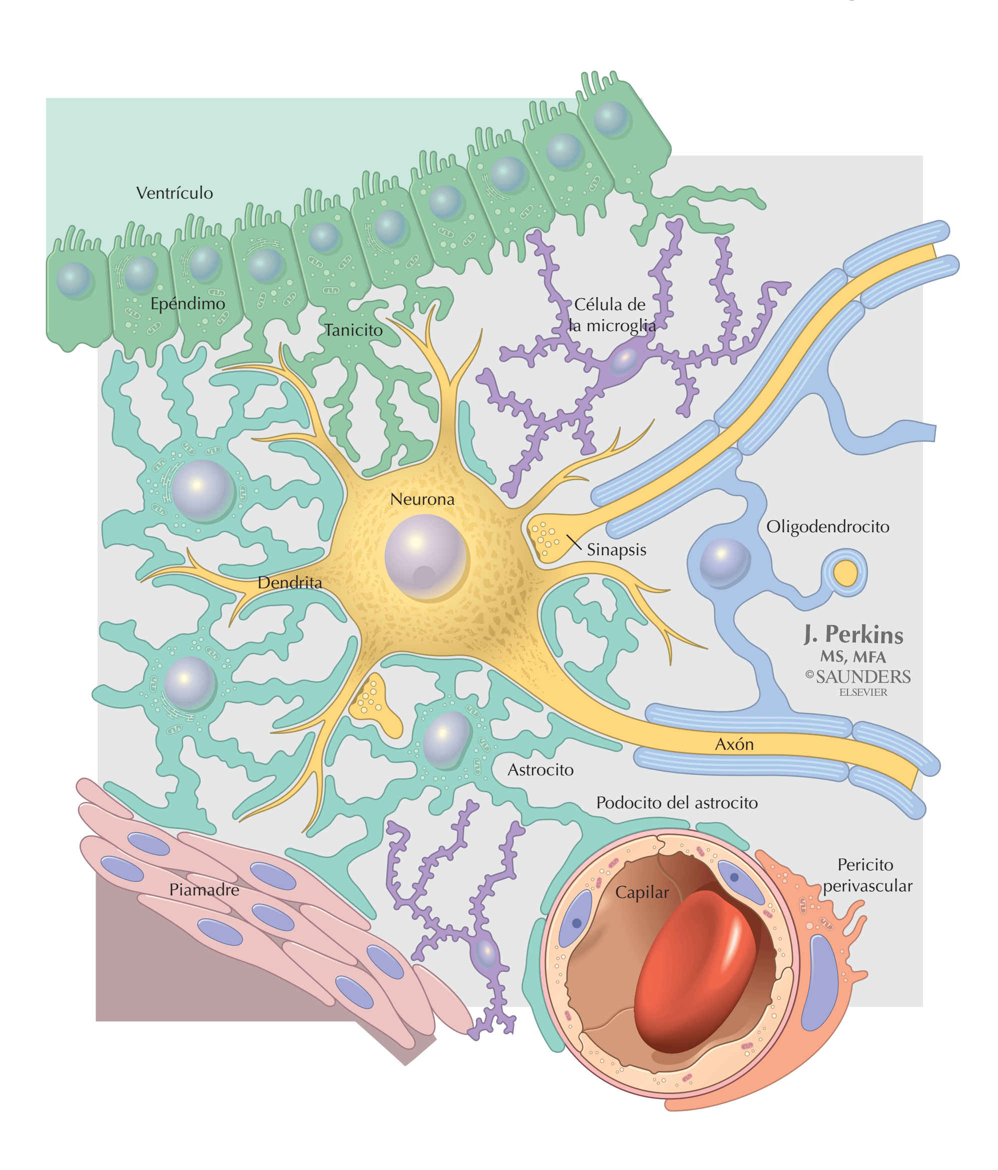
Sistema nervioso: organización

El sistema nervioso integra y regula muchas actividades corporales, a veces en localizaciones distantes (objetivos específicos) y otras veces de forma más global. El sistema nervioso normalmente actúa en su totalidad con rapidez y puede modular los efectos de los sistemas endocrino e inmunitario. El sistema nervioso incluye dos divisiones estructurales:

Sistema nervioso central (SNC): encéfalo y médula espinal.
Sistema nervioso periférico (SNP): sistemas somático, autónomo y entérico.



Sistema nervioso: neuronas y células de la glía



Neuronas: células nerviosas; pueden ser multipolares, monopolares o bipolares.
Soma: cuerpo celular de una neurona; contiene el núcleo y las organelas.
Dendritas: procesos celulares de las neuronas que reciben impulsos.
Axones: procesos únicos de las neuronas que conducen impulsos fuera del soma.
Sinapsis: puntos de contacto para comunicación.
Astrocitos: glía que aísla las neuronas del SNC y soporta su función.
Oligodendrocitos: glía que mieliniza los axones de las neuronas del SNC.
Microglia: glía fagocitaria que participa en respuestas inmunitarias.
Células de Schwann: glía que mieliniza los procesos neuronales en el SNP y proporciona soporte trófico.

Correlación clínica

Enfermedad de Alzheimer

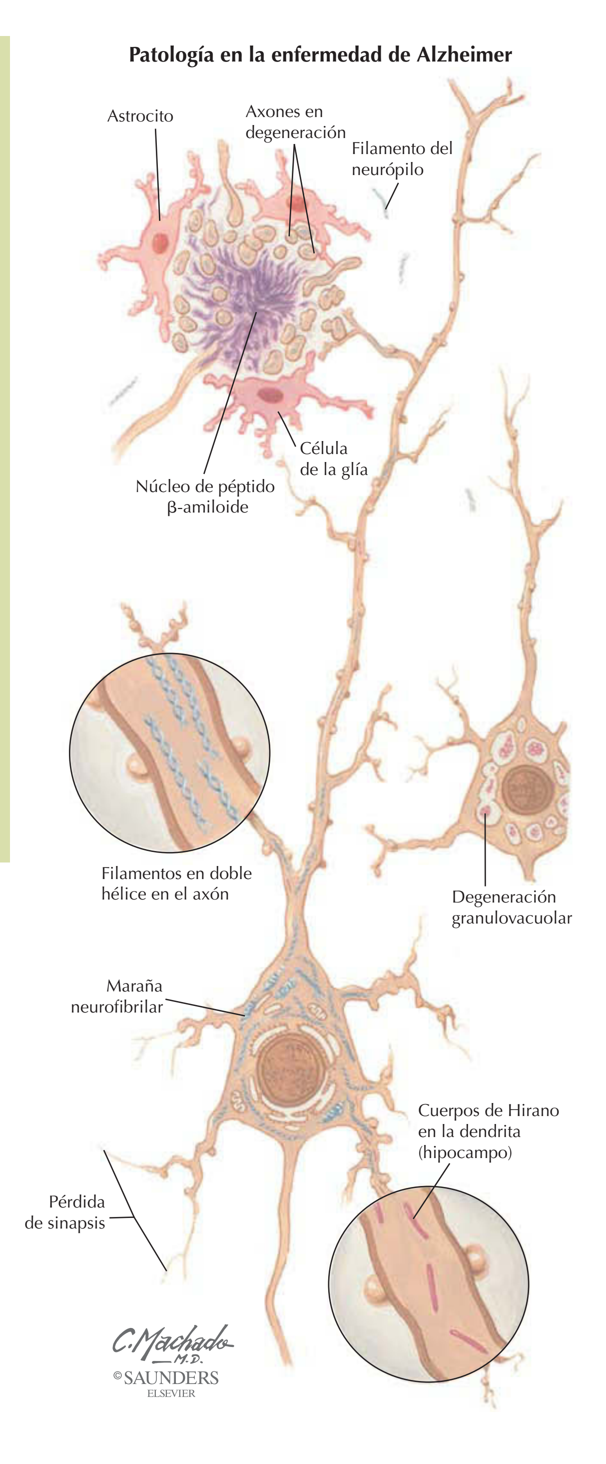
Anatomía en págs. 32 y 33

La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por el declive progresivo de las capacidades sociales y cognitivas; es la forma más frecuente de demencia (50-75%) y está ligada a factores predisponentes que incluyen:

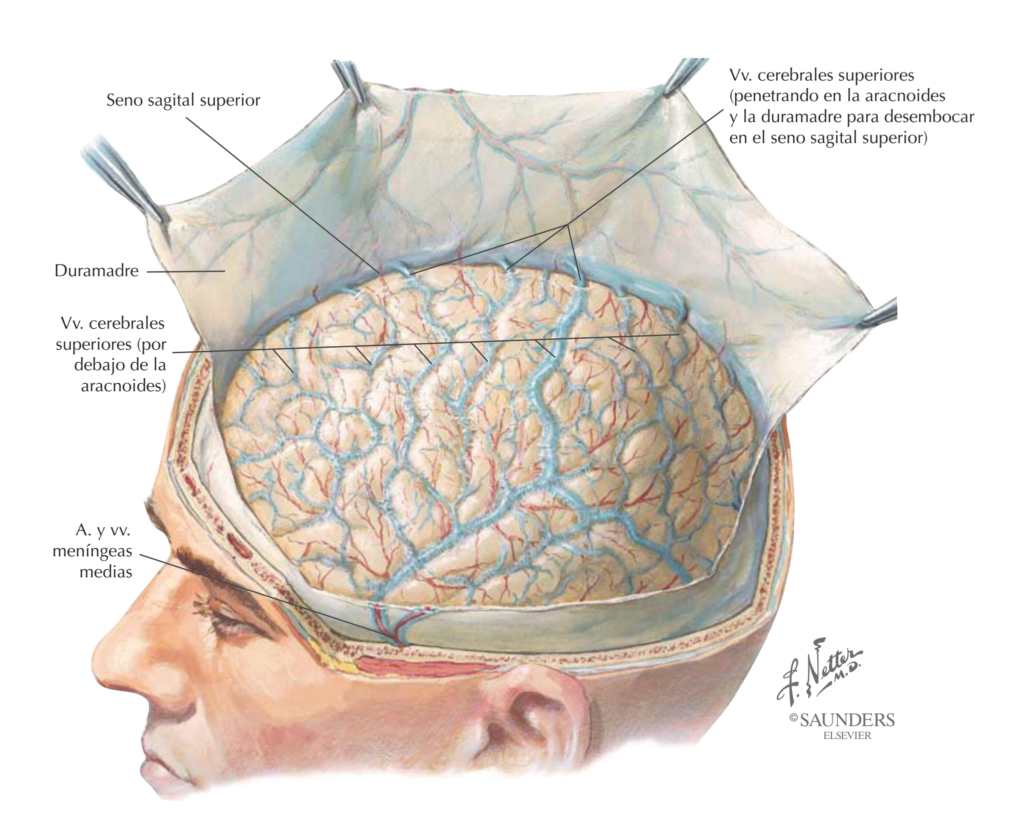
- Genética.
- Edad.
- Sexo femenino.
- Traumatismo craneal previo.
- Presencia de radicales libres.
- Factores tóxicos.

El aumento de la presencia de placas neuríticas (acumulación de fragmentos de proteínas amiloides) y de redes enmarañadas neurofibrilares (complejos tau-microtúbulos) es una prueba de esta enfermedad. A menudo se descubre un aumento de la pérdida de neuronas en el hipocampo y áreas temporoparietales posteriores del cerebro. La enfermedad es progresiva, disminuyendo con el tiempo las capacidades sociales y cognitivas.

Patología en la enfermedad de Alzheimer

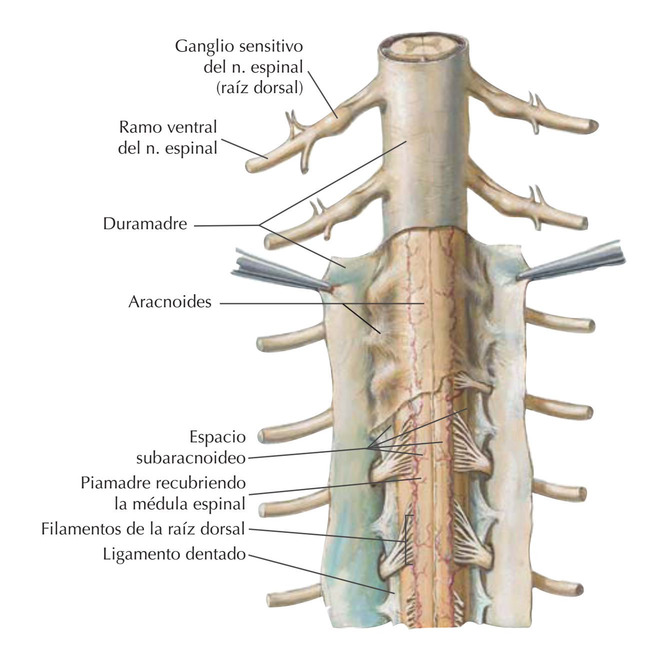


Sistema nervioso: meninges



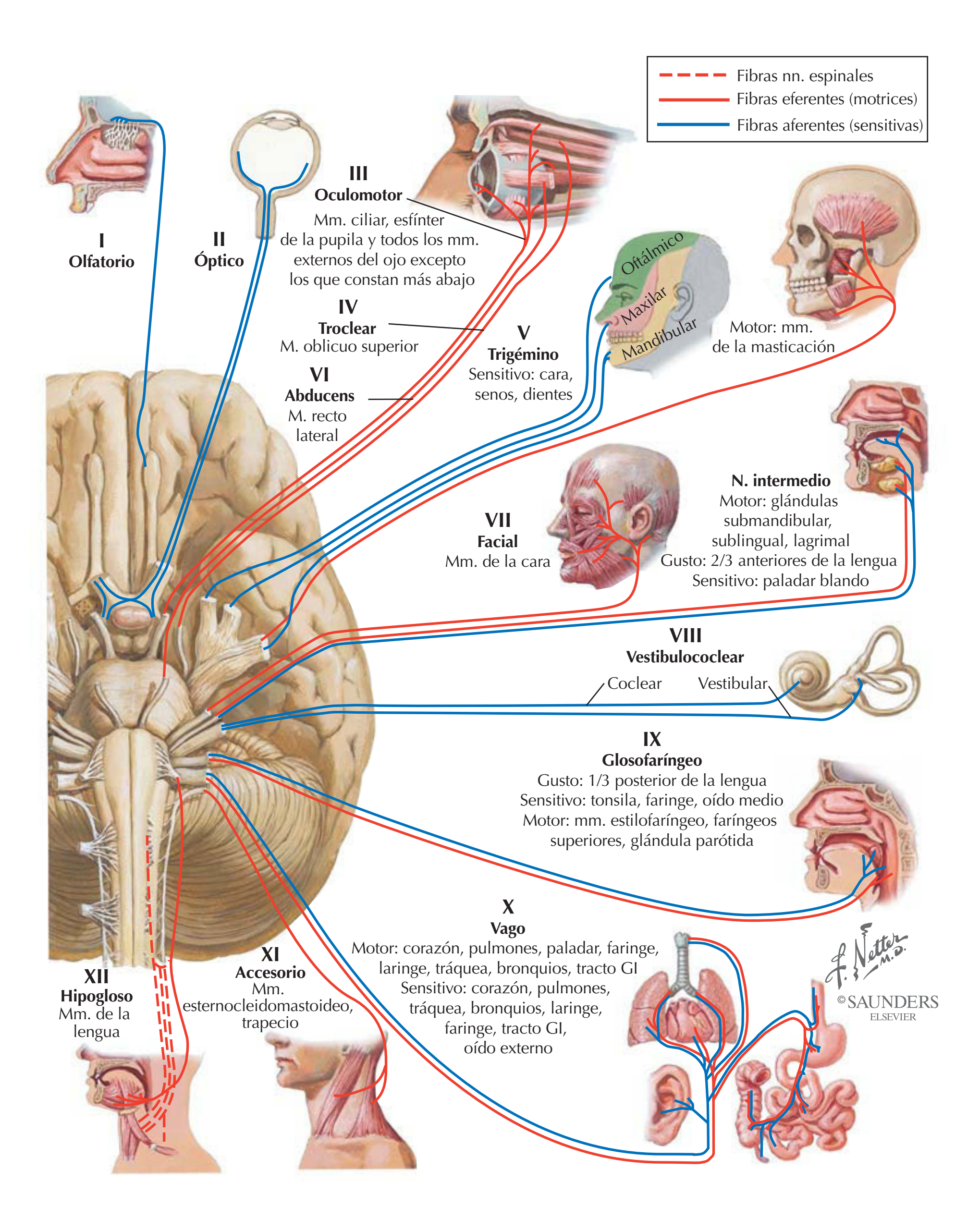
El encéfalo y la médula espinal están rodeados por tres láminas de tejido conectivo membranoso denominadas *meninges:*

Duramadre: lámina gruesa más externa.
Aracnoides: membrana a modo de fina tela de araña profunda en la duramadre.
Piamadre: delicada lámina transparente, más profunda, que recubre íntimamente el encéfalo y la médula espinal.

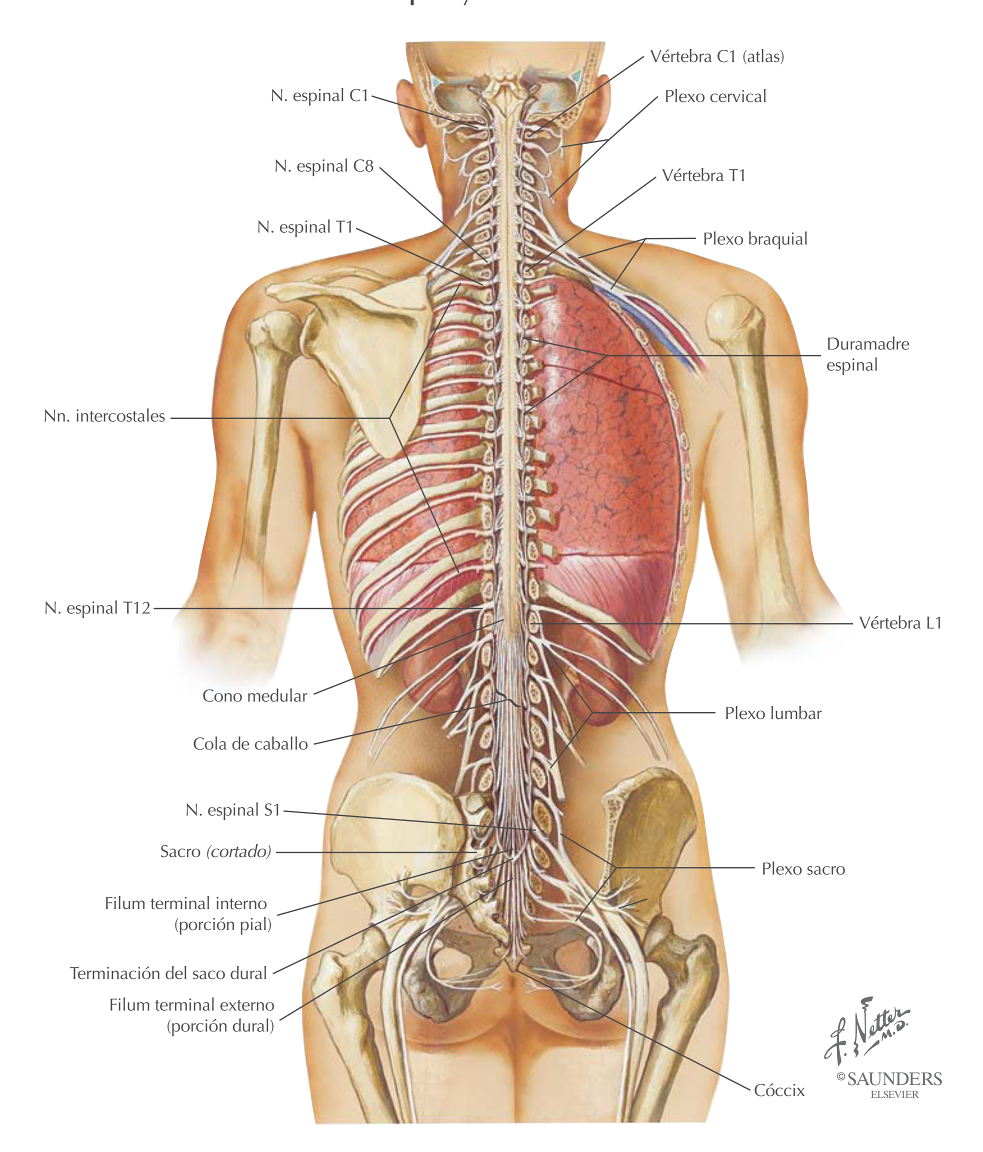


Sistema nervioso: nervios craneales

Los doce pares de nervios craneales se originan en el encéfalo y pasan a través de los orificios del cráneo.



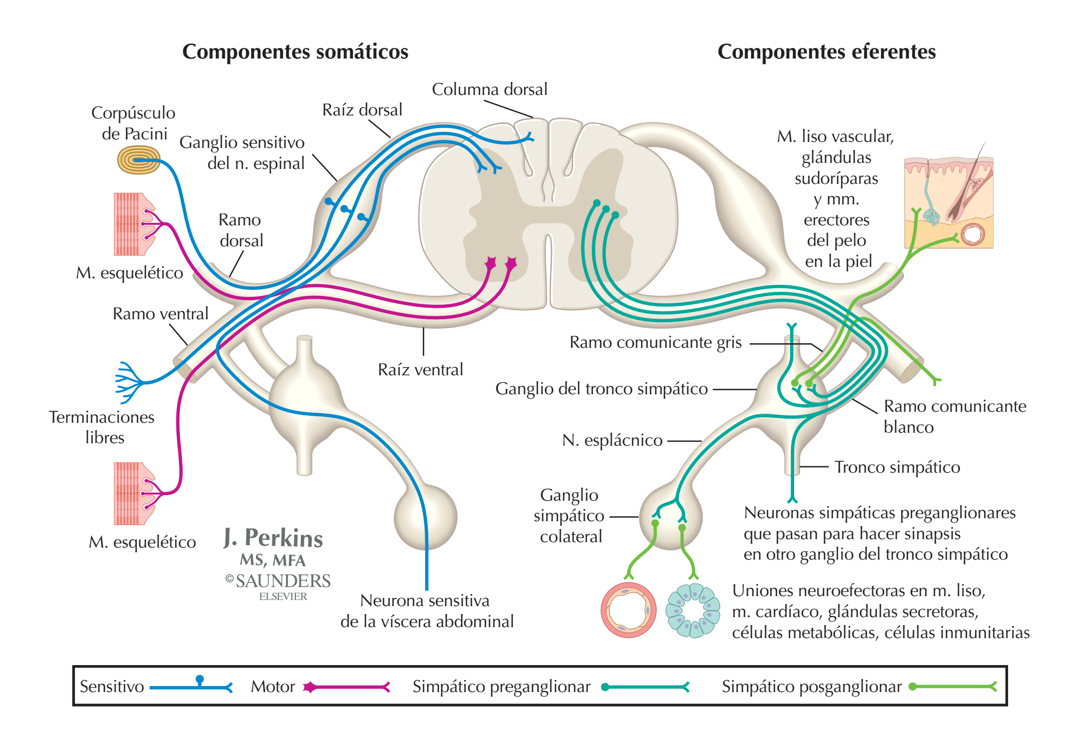
Sistema nervioso: nervios espinales



Las características de los nervios espinales son las siguientes:

- Son 31 pares (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros, 1 coccígeo).
- Están formados por dos raíces, una ventral y otra dorsal.
- Los cuerpos de las células nerviosas motrices se encuentran en la sustancia gris de la médula espinal.
- Los cuerpos de las células nerviosas sensitivas se hallan en los ganglios sensitivos de los nn. espinales.
- Las conexiones para el tronco simpático se realizan mediante ramos comunicantes.
- Los ramos ventrales de los nervios espinales a menudo convergen para formar plexos (cervical, braquial, lumbar, sacro).

Sistema nervioso: elementos del SNP



Los componentes funcionales del SNP incluyen:

Sistema nervioso somático: fibras sensitivas y motoras para piel, músculo esquelético y articulaciones.
Sistema nervioso autónomo (SNA): fibras sensitivas y motoras para todos los músculos lisos, músculo cardíaco y glándulas.
Sistema nervioso entérico: plexos y ganglios del tracto gastrointestinal (GI) que regulan la secreción, absorción y motilidad intestinal (originalmente se consideró parte del SNA).

Las características de la división somática del SNP incluyen:

- Un sistema motor con una sola neurona.
- Una neurona motora (eferente) en el SNC y un axón que se proyecta hacia un objetivo periférico, por ejemplo el músculo esquelético.
- Una neurona sensitiva (aferente) (a menudo monopolar) en un ganglio periférico que conduce impulsos sensitivos desde la periferia, por ejemplo de la piel, hacia el SNC.

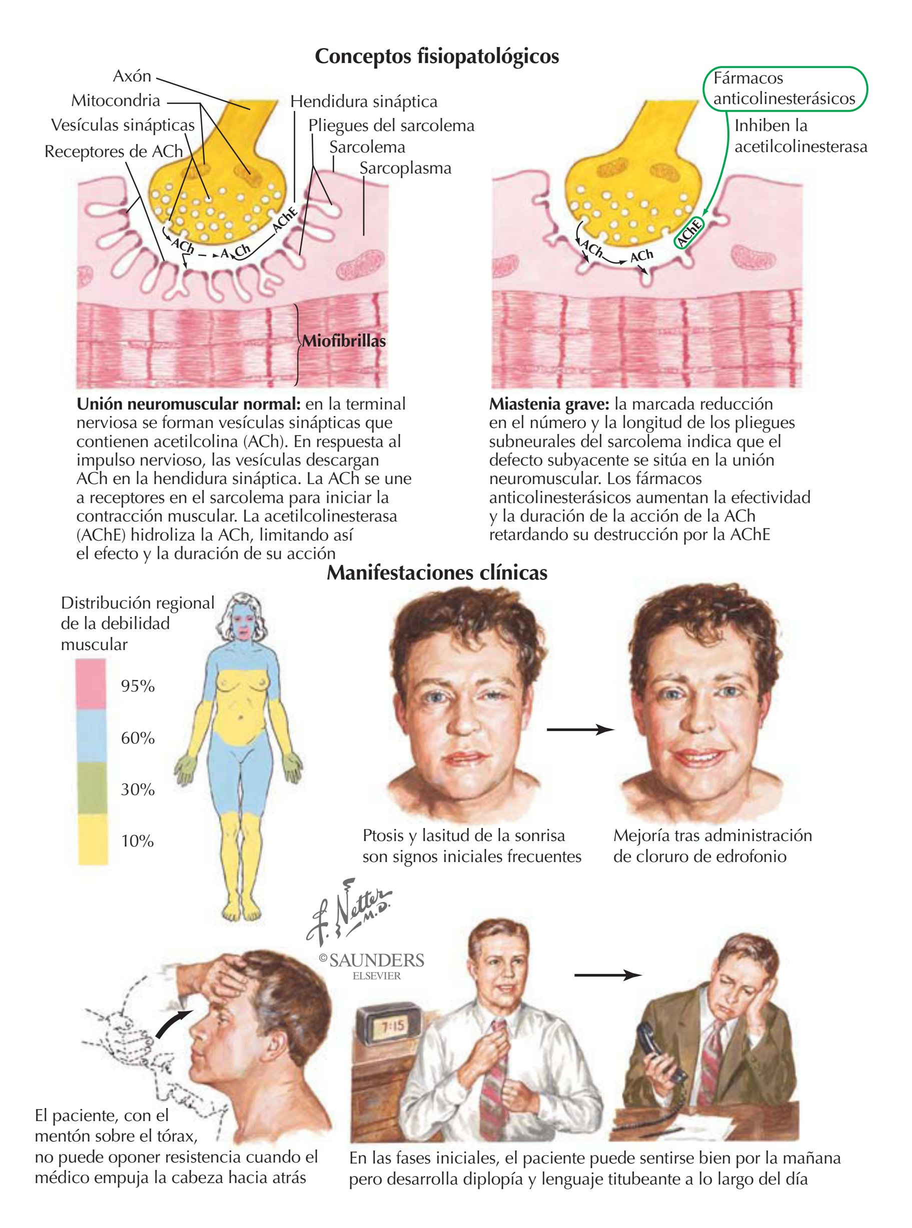
Las características de la división SNA del SNP incluyen:

- Un sistema motor con dos neuronas: la primera neurona reside en el SNC y la segunda en un ganglio autónomo periférico.
- Los axones se denominan *preganglionar* (el de la primera neurona motriz) y *posganglionar* (el de la segunda neurona).
- Un sistema de dos divisiones: simpática y parasimpática.
- Una única neurona sensitiva visceral (similar a la del sistema somático) que conduce impulsos (desde las vísceras) hacia el SNC.

Correlación clínica

Miastenia grave

Anatomía en págs. 32 y 36-38



Unión neuromuscular normal: en la terminal nerviosa se forman vesículas sinápticas que contienen acetilcolina (ACh). En respuesta al impulso nervioso, las vesículas descargan ACh en la hendidura sináptica. La ACh se une a receptores en el sarcolema para iniciar la contracción muscular. La acetilcolinesterasa (AChE) hidroliza la ACh, limitando así el efecto y la duración de su acción

Miastenia grave: la marcada reducción en el número y la longitud de los pliegues subneurales del sarcolema indica que el defecto subyacente se sitúa en la unión neuromuscular. Los fármacos anticolinesterásicos aumentan la efectividad y la duración de la acción de la ACh retardando su destrucción por la AChE

Ptosis y lasitud de la sonrisa son signos iniciales frecuentes

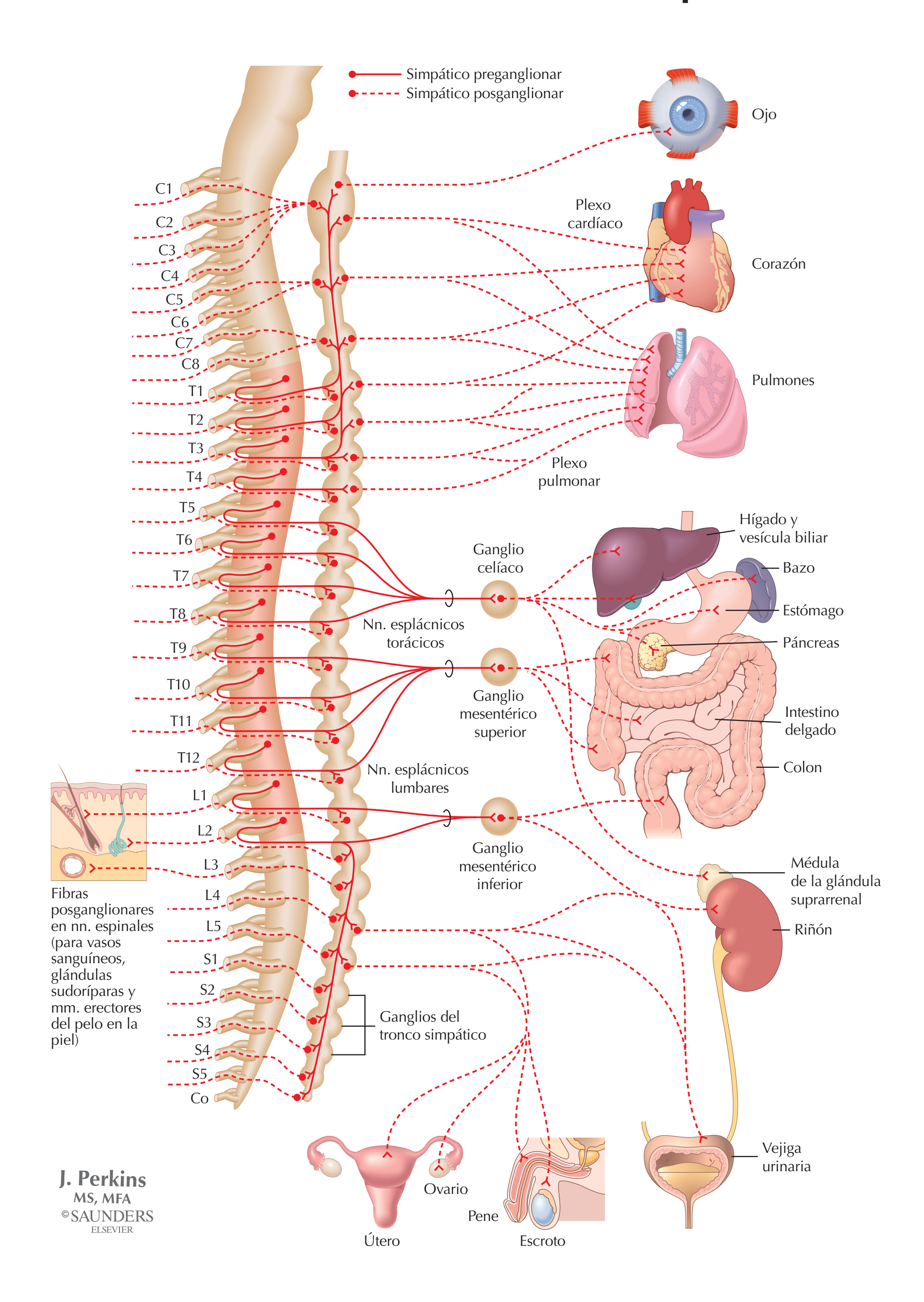
Mejoría tras administración de cloruro de edrofonio

El paciente, con el mentón sobre el tórax, no puede oponer resistencia cuando el médico empuja la cabeza hacia atrás

En las fases iniciales, el paciente puede sentirse bien por la mañana pero desarrolla diplopía y lenguaje titubeante a lo largo del día

La miastenia grave es una enfermedad de la unión neuromuscular en la que la membrana postsináptica muestra una reducción de los pliegues y de la concentración de receptores de acetilcolina (ACh). Normalmente es una enfermedad inmunológica adquirida, aunque puede existir un componente genético. Los pacientes se presentan con debilidad muscular, anomalías oculomotoras, ptosis y diplopía; la enfermedad es generalmente progresiva. La debilidad muscular fluctúa a lo largo del día y es menos grave por la mañana.

Sistema nervioso: efectos de la división simpática del SNA

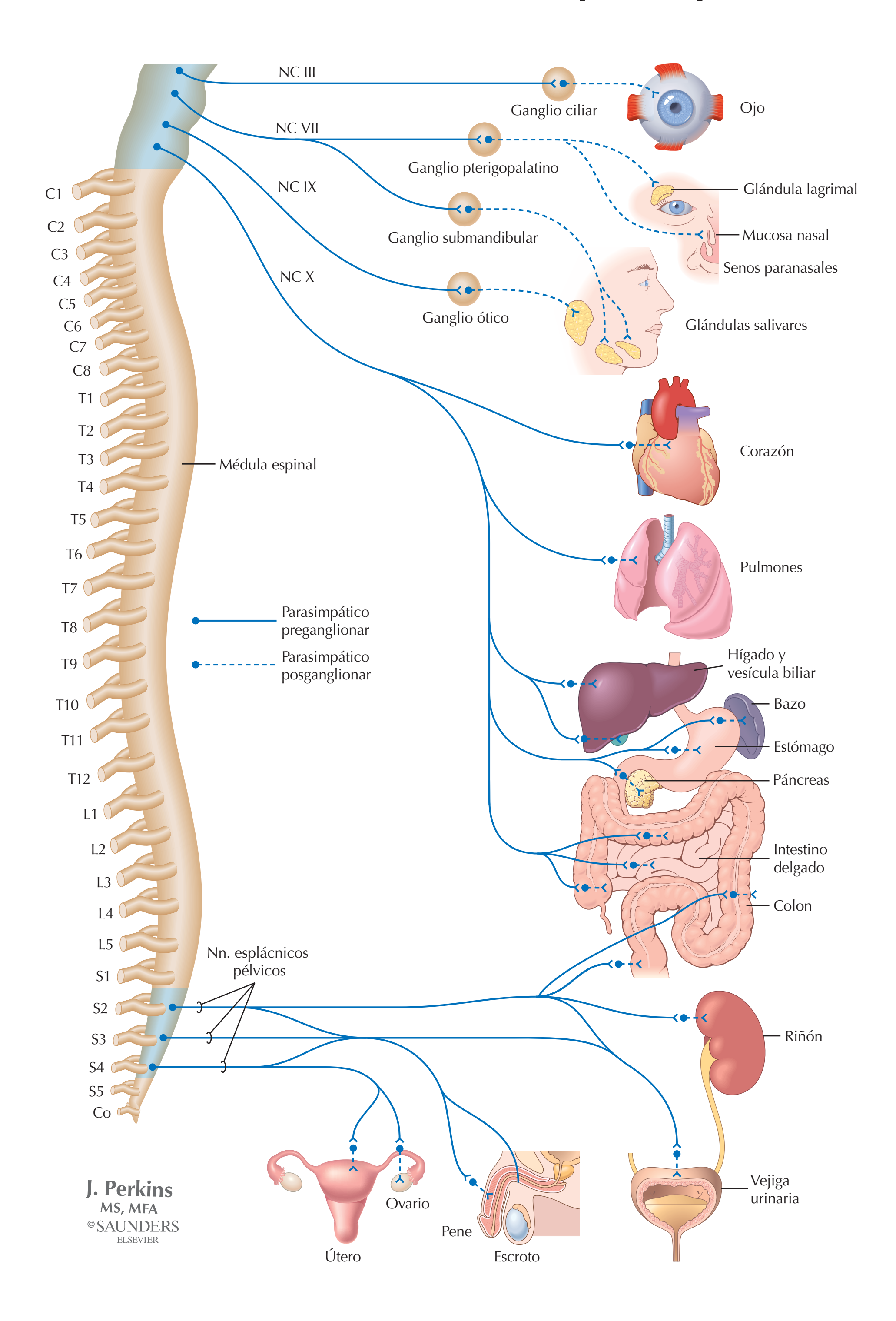


Sistema nervioso: efectos de la división simpática del SNA (continuación)

La división simpática actúa globalmente para movilizar el cuerpo en situaciones de «miedo, lucha o huida»

ESTRUCTURA	EFECTOS
Ojo	Dilata la pupila
Glándulas lagrimales	Reducen ligeramente la secreción (vasoconstricción)
Piel	Produce «piel de gallina» (contracción del músculo erector del pelo)
Glándulas sudoríparas	Aumentan la secreción
Vasos periféricos	Provocan vasoconstricción
Corazón	Aumenta la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción
Arterias coronarias	Ayudan a la vasodilatación
Pulmones	Contribuyen a la broncodilatación y reducen secreciones
Tracto digestivo	Disminuye la peristalsis, contrae el músculo esfínter interno del ano, provoca vasoconstricción para redistribuir la sangre
Hígado	Provoca degradación del glucógeno, síntesis y liberación de glucosa
Glándulas salivales	Reducen y densifican la secreción mediante vasoconstricción
Sistema genital	Provoca eyaculación y orgasmo y remisión de la erección En el hombre, contrae el músculo esfínter interno de la uretra
Sistema urinario	Disminuye la producción de orina mediante vasoconstricción En el hombre, contrae el músculo esfínter interno de la uretra
Médula de la glándula suprarrenal	Aumenta la secreción de adrenalina o noradrenalina

Sistema nervioso: efectos de la división parasimpática del SNA

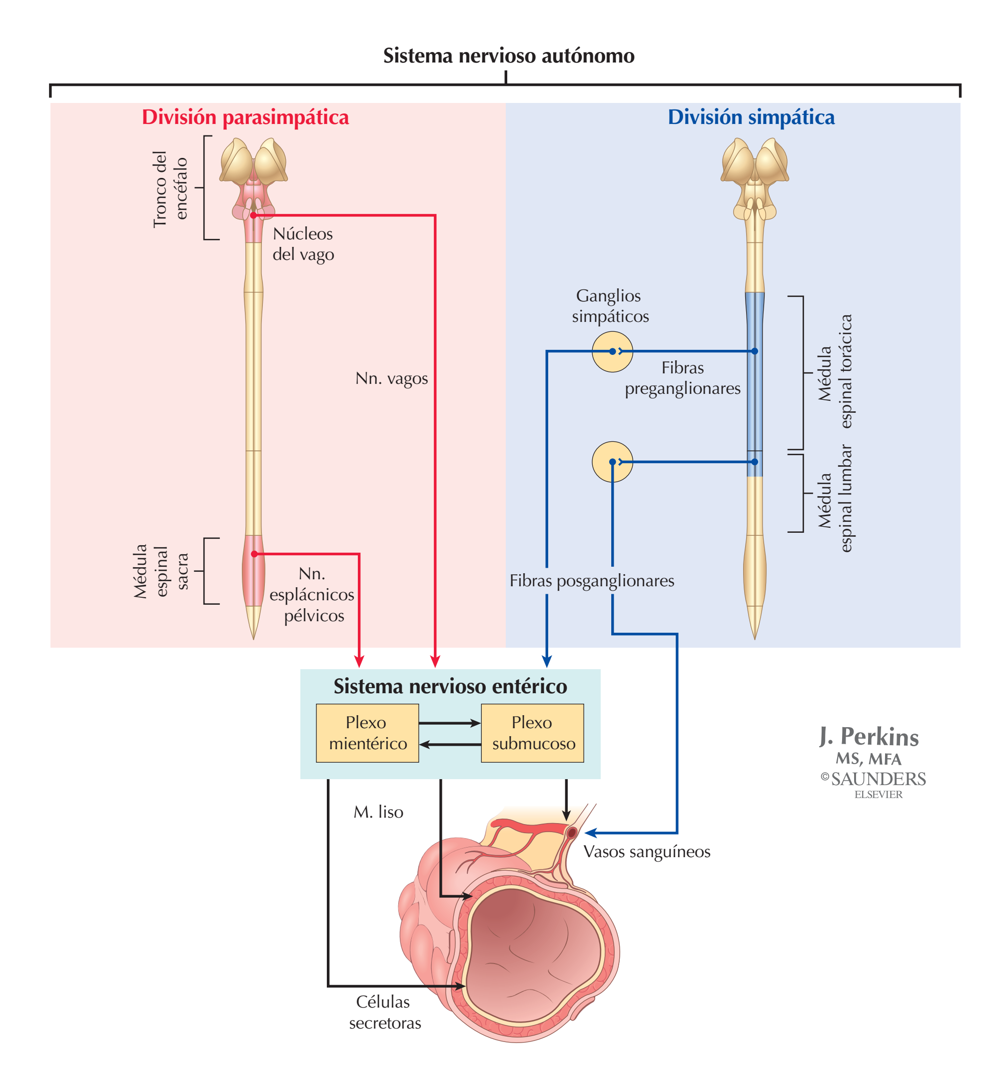


Sistema nervioso: efectos de la división parasimpática del SNA (continuación)

La división parasimpática por lo general actúa focalmente y está implicada de forma principal en funciones relacionadas con la alimentación o la excitación sexual.

ESTRUCTURA	EFECTOS
Ojo	Contrae la pupila
Cuerpo ciliar	Contrae el músculo para la acomodación (visión cercana)
Glándulas lagrimales	Aumentan la secreción
Corazón	Disminuye la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción
Arterias coronarias	Provocan vasoconstricción con demanda metabólica reducida
Pulmones	Provocan broncoconstricción y aumentan las secreciones
Tracto digestivo	Aumenta la peristalsis, aumenta las secreciones, inhibe el esfínter interno del ano para la defecación
Hígado	Ayuda a la síntesis y almacenamiento de glucógeno
Glándulas salivales	Aumentan la secreción
Sistema genital	Promueve la repleción de los tejidos eréctiles
Sistema urinario	Contrae la vejiga urinaria (músculo detrusor) para la micción, inhibe la contracción del esfínter interno de la uretra, aumenta la producción de orina

Sistema nervioso: sistema nervioso entérico



Este sistema solía considerarse la tercera división del SNA. El sistema entérico (es decir, del intestino) consta de ganglios y plexos nerviosos intrínsecos situados en las paredes del tracto GI. Estos ganglios y sus redes neurales incluyen:

- Los plexos mientéricos (de Auerbach).
- Los plexos submucosos (de Meissner).

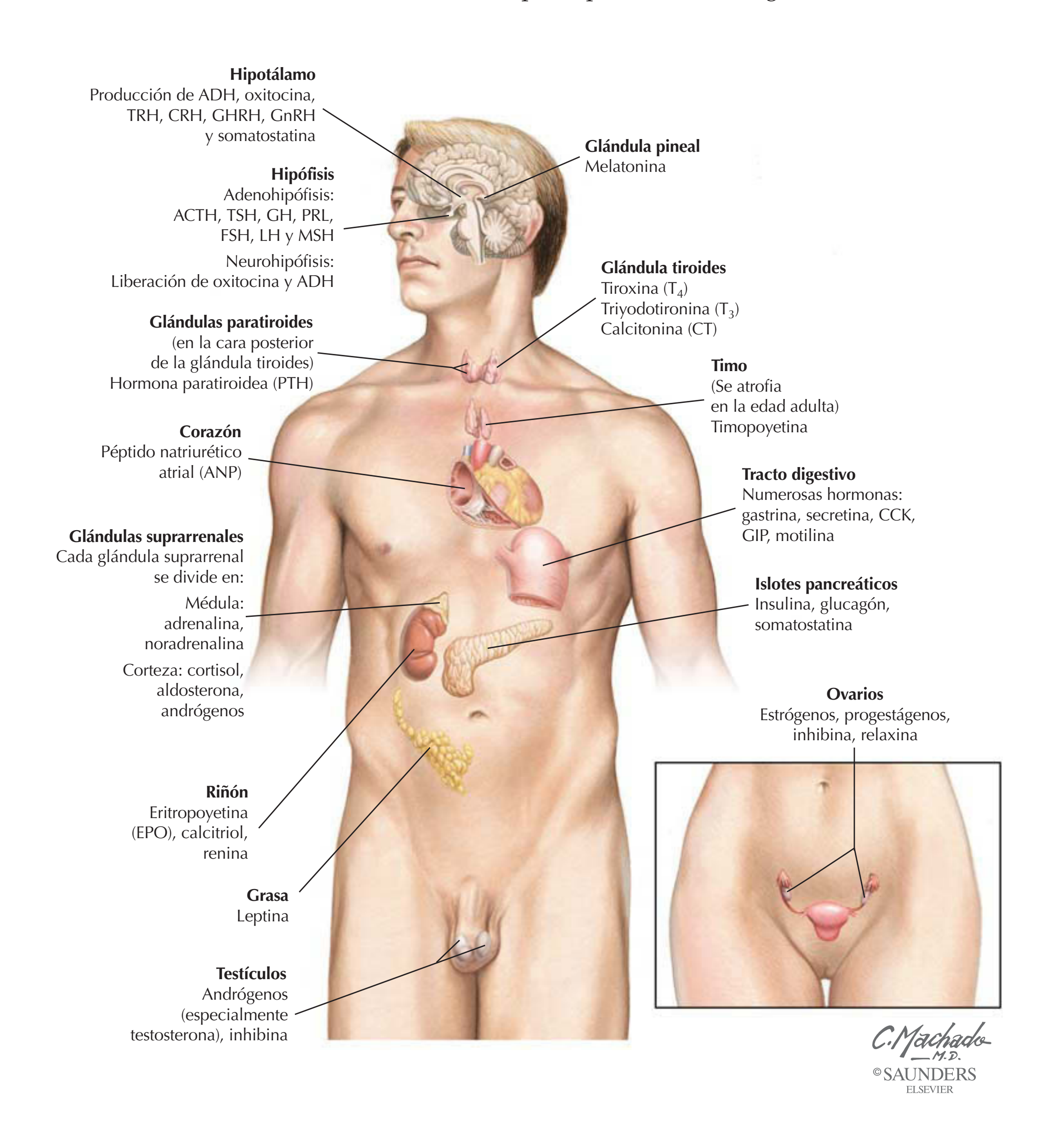
El sistema nervioso entérico tiene conexiones con las divisiones simpática y parasimpática del SNA para una óptima regulación de la secreción, la absorción y la motilidad intestinal. En las neuronas intrínsecas del sistema entérico se han identificado más de 20 sustancias transmisoras. El funcionamiento óptimo del tracto GI requiere interacciones coordinadas de los nervios autónomos, el sistema nervioso entérico, y las secreciones endocrinas y paracrinas.

Sistema endocrino: organización

El sistema endocrino realiza en el cuerpo un conjunto de funciones reguladoras diversas, interactuando con localizaciones diana (células y tejidos), muchas a una gran distancia, mediante moléculas de transmisión sanguínea denominadas *hormonas*. El sistema endocrino interactúa estrechamente con los sistemas nervioso e inmunitario para facilitar la comunicación, integración y regulación. Las glándulas endocrinas y las hormonas comparten algunas características adicionales:

- La secreción es controlada mediante mecanismos de autorregulación.
- Las hormonas se unen a receptores diana situados en las membranas celulares o en el interior de las células.
- La acción hormonal puede ser de lenta aparición y puede tener efectos perdurables.
- Las hormonas son moléculas muy diferentes químicamente.

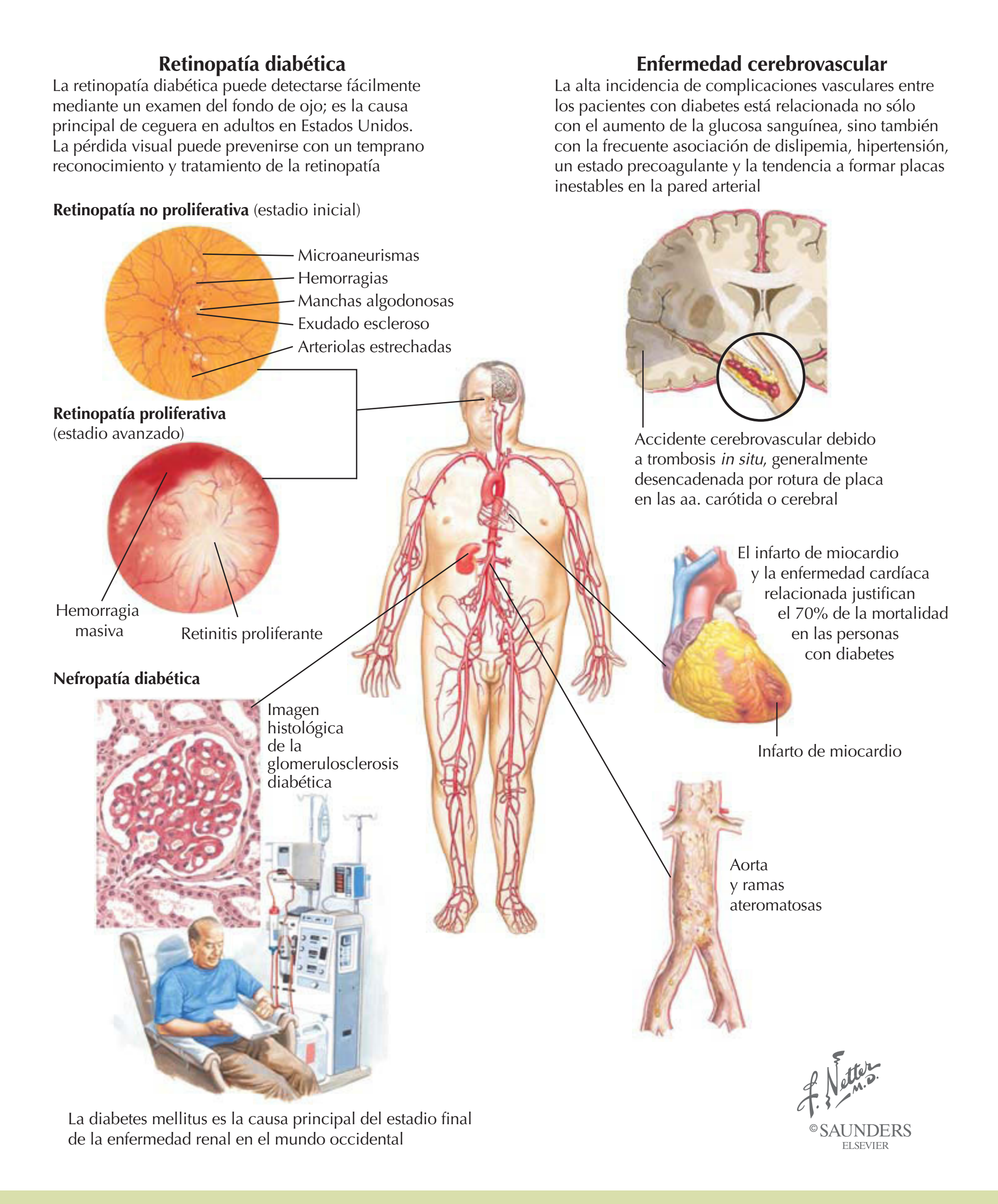
En la ilustración sólo se citan las hormonas principales de cada órgano o sistema.



Correlación clínica

Diabetes mellitus y sus consecuencias vasculares

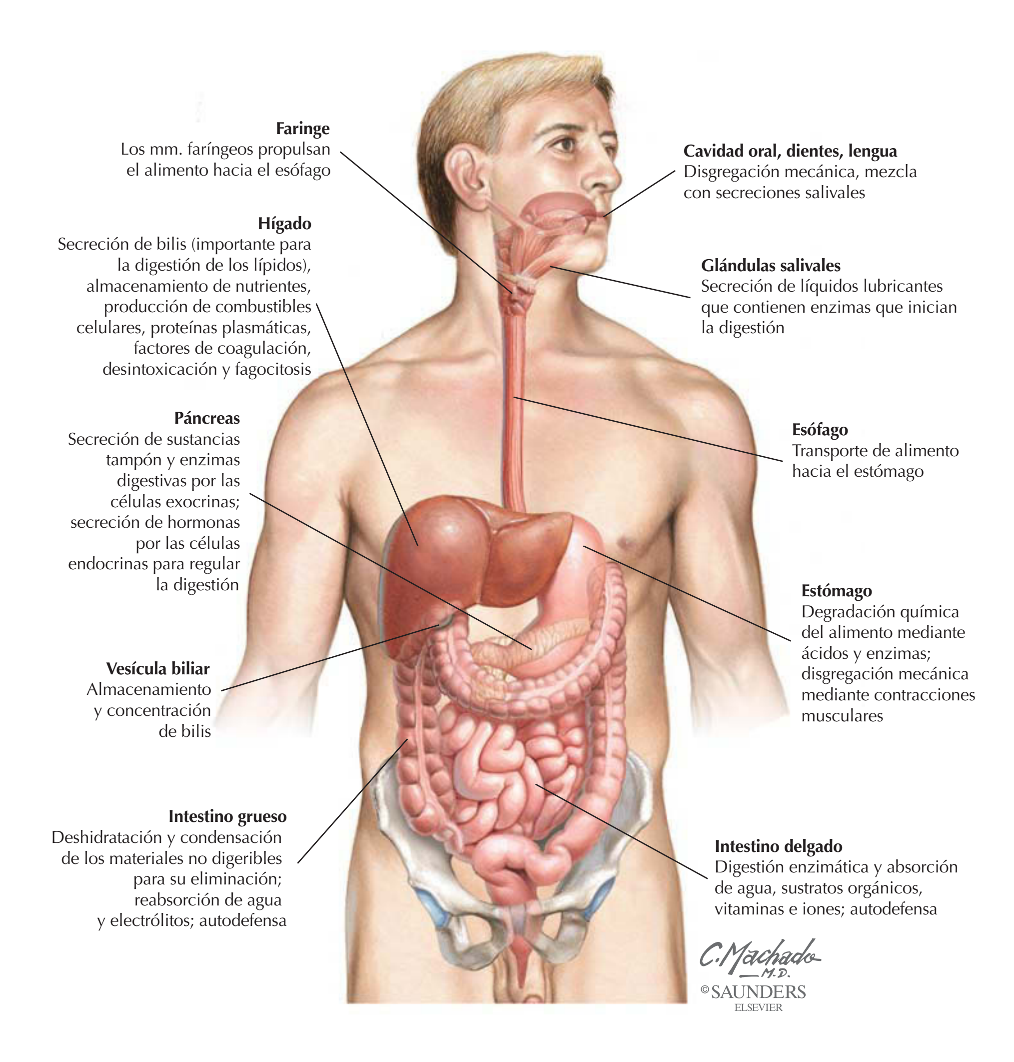
Anatomía en págs. 20, 25 y 45



La diabetes mellitus es una de las enfermedades endocrinas más frecuentes; el riesgo a lo largo de la vida de desarrollar esta enfermedad es del 30-50% en el mundo occidental. La diabetes de tipo 1 (insulinodependiente: deficiencia en la secreción pancreática de insulina como resultado de la destrucción de las células beta) aparece normalmente en niños y adultos jóvenes. La diabetes de tipo 2 (no insulinodependiente: a menudo provocada por resistencia a la insulina) se observa normalmente en adultos. Aproximadamente el 80% de las muertes producidas por esta enfermedad responde a complicaciones vasculares.

Sistema digestivo: organización

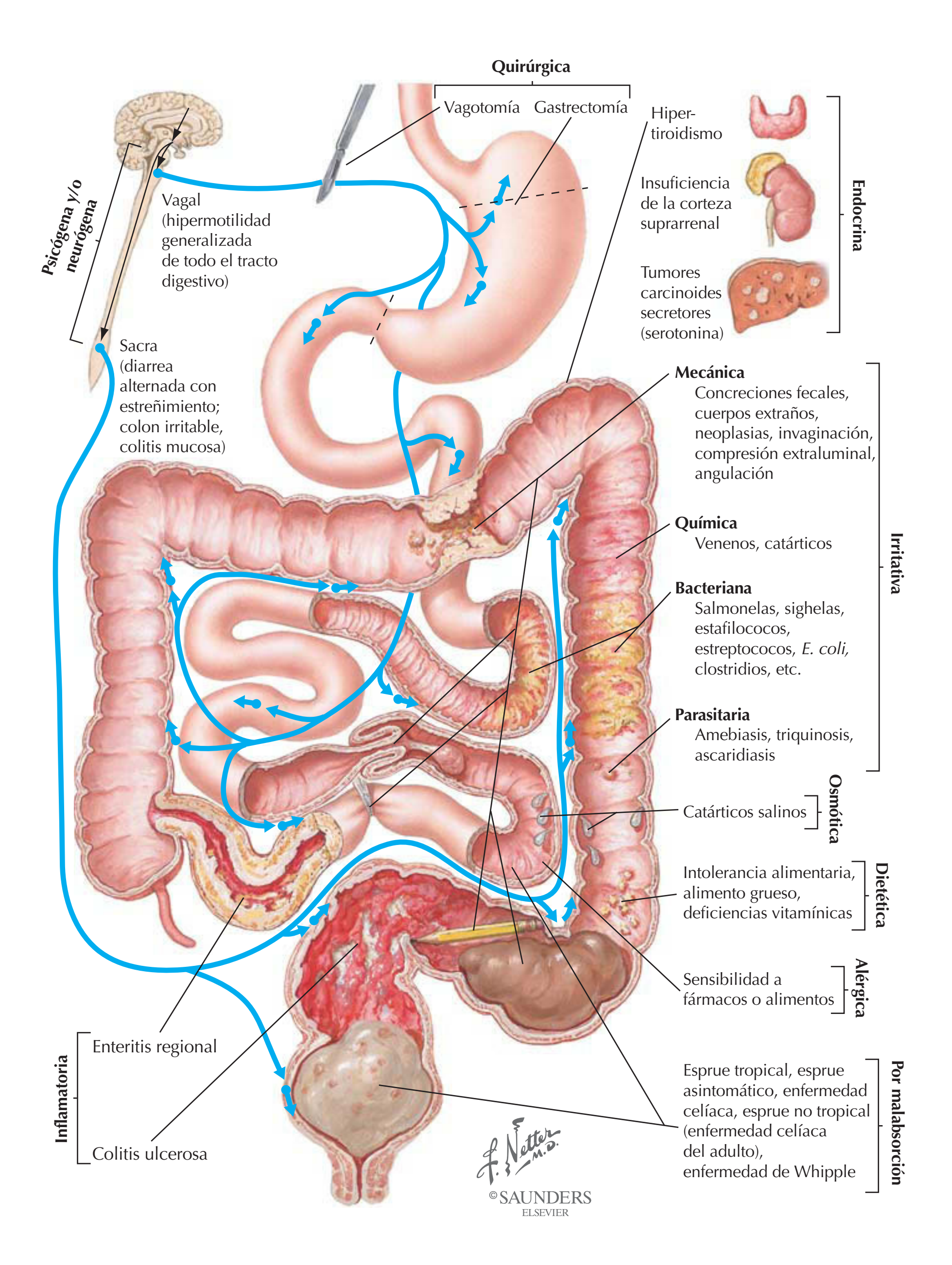
El sistema digestivo (gastrointestinal) incluye el tubo tapizado por epitelio desde la boca hasta el ano, junto con estructuras tales como las glándulas salivares, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas.



Correlación clínica

Diarrea

Anatomía en pág. 47



La diarrea, un trastorno frecuente, es un aumento en la emisión de heces que puede estar provocado por diversos procesos neurógenos, quirúrgicos, endocrinos, irritativos, osmóticos, dietéticos, alérgicos, de malabsorción o inflamatorios.

Sistema urinario: organización

Los riñones se sitúan en posición retroperitoneal (detrás del peritoneo, por fuera de la cavidad abdominal), incluidos en una almohadilla adiposa y justo anteriores a los músculos de la pared posterior del abdomen. La función de los riñones es:

- Filtrar el plasma e iniciar el proceso de formación de orina.
- Reabsorber electrólitos importantes, moléculas orgánicas, vitaminas y agua.
- Excretar productos de desecho metabólico, metabolitos y sustancias químicas extrañas, por ejemplo fármacos.
- Regular el volumen de líquido, composición y pH.
- Secretar hormonas (regular la presión arterial, la eritropoyesis y el metabolismo del calcio).
- Transportar la orina a los uréteres, que la conducen hacia la vejiga urinaria para almacenarla y luego expulsarla a través de la uretra.

Anatomía regional del riñón y el uréter



Sistema reproductor: órganos femeninos

Los ovarios varían de tamaño pero, por lo general, tienen aproximadamente el de una almendra grande en la mujer premenopáusica; se encuentran suspendidos dentro del ligamento ancho del útero (similar a un mesenterio), el cual también sostiene las trompas uterinas y el útero. Los ovarios:

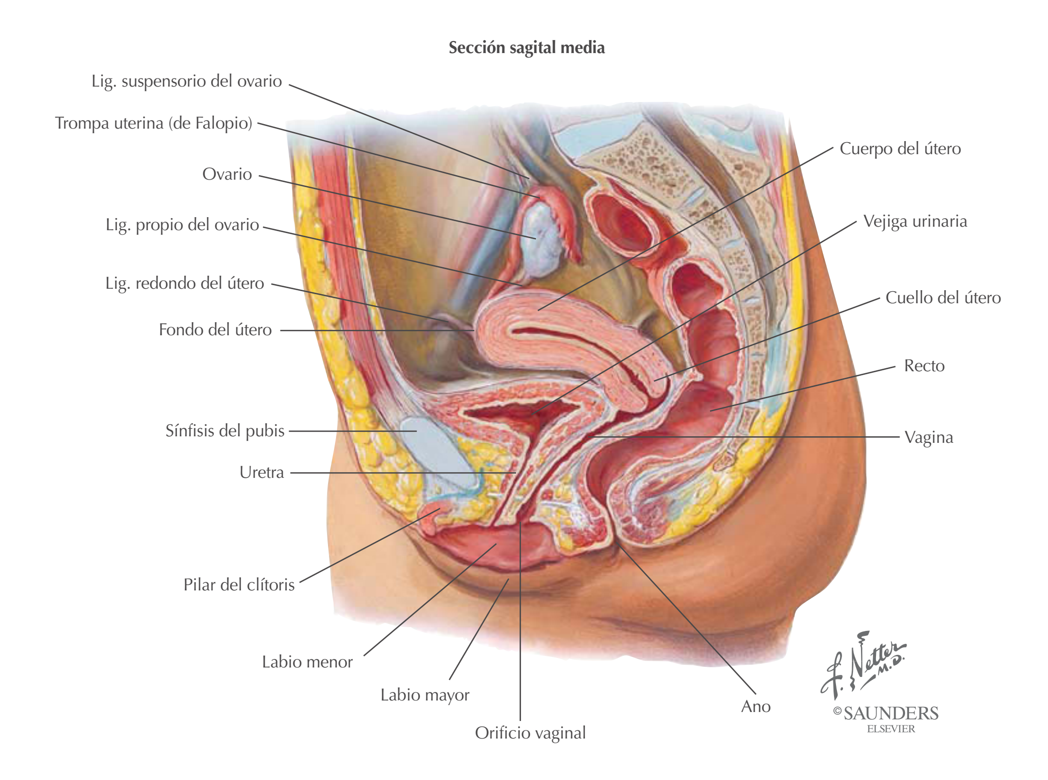
- Producen los gametos femeninos, denominados *ovocitos*.
- Secretan hormonas que suministran un mecanismo de autorregulación a la hipófisis.

Los órganos femeninos accesorios incluyen:

Trompas uterinas (de Falopio u **oviductos):** se abren en forma de infundíbulos fimbriados en la cavidad pélvica adyacente a los ovarios (para capturar los ovocitos liberados) y conducen el cigoto (concepto) hacia el útero.

Útero: órgano muscular (músculo liso) hueco en forma de pera que protege y nutre al embrión y al feto en desarrollo (feto, desarrollo después de las 8 semanas).

Vagina: tubo musculoelástico distensible de aproximadamente 8-9 cm de longitud que se extiende desde el cuello uterino (cérvix) hasta el vestíbulo vaginal.



Sistema reproductor: órganos masculinos

Los testículos, de forma ovoide, se sitúan dentro del escroto y tienen aproximadamente el tamaño de una castaña. Los órganos accesorios masculinos incluyen:

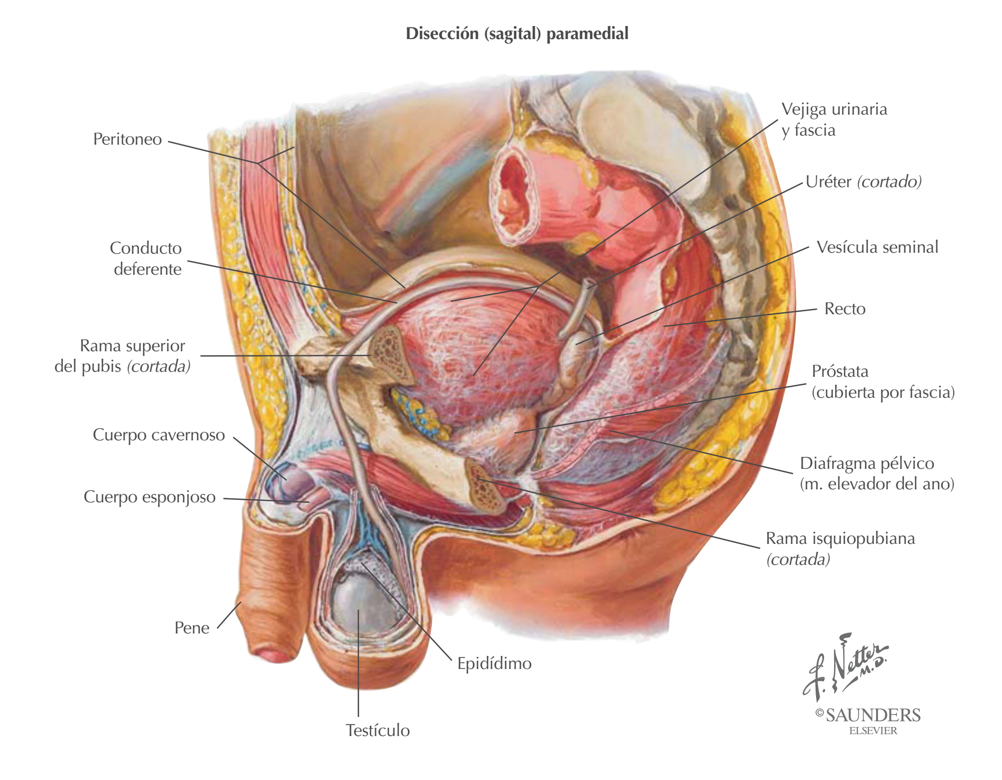
Epidídimo: estructura situada en la cara posterior del testículo consistente en un túbulo contorneado plegado sobre sí mismo (extendido, tiene casi 7 m de longitud) donde maduran los espermatozoides.

Conducto deferente: tubo muscular (músculo liso), de aproximadamente 40-45 cm de longitud, que transporta los espermatozoides desde el epidídimo hasta la próstata (conducto eyaculador).

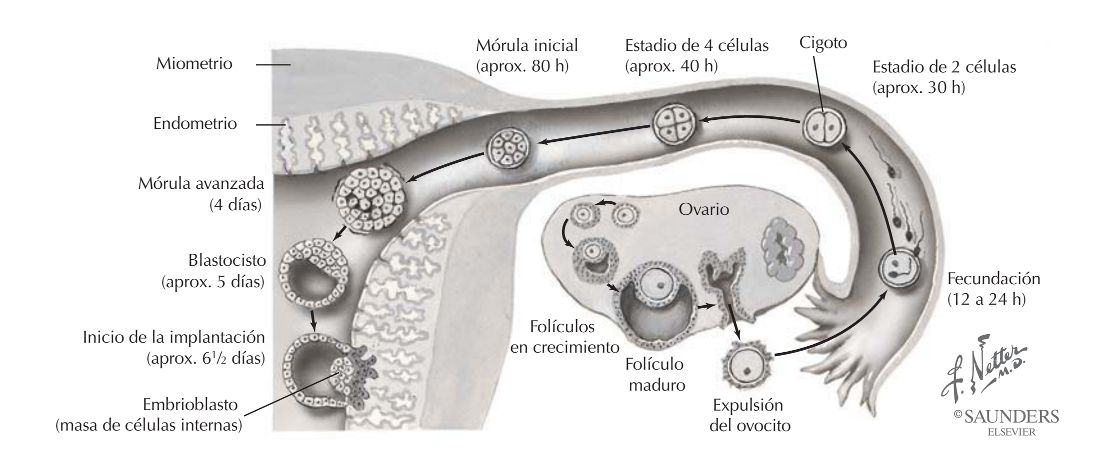
Vesículas seminales: glándulas tubulares que se encuentran en la parte posterior de la próstata, tienen aproximadamente 15 cm de longitud y producen líquido seminal; se unen al conducto deferente a nivel del conducto eyaculador.

Próstata: glándula del tamaño de una nuez que rodea la uretra cuando ésta parte de la vejiga urinaria; produce líquido prostático que se añade al semen (espermatozoides suspendidos en las secreciones glandulares).

Uretra: conducto que pasa a través de la próstata, entra en el pene y conduce el semen para expulsarlo del cuerpo.

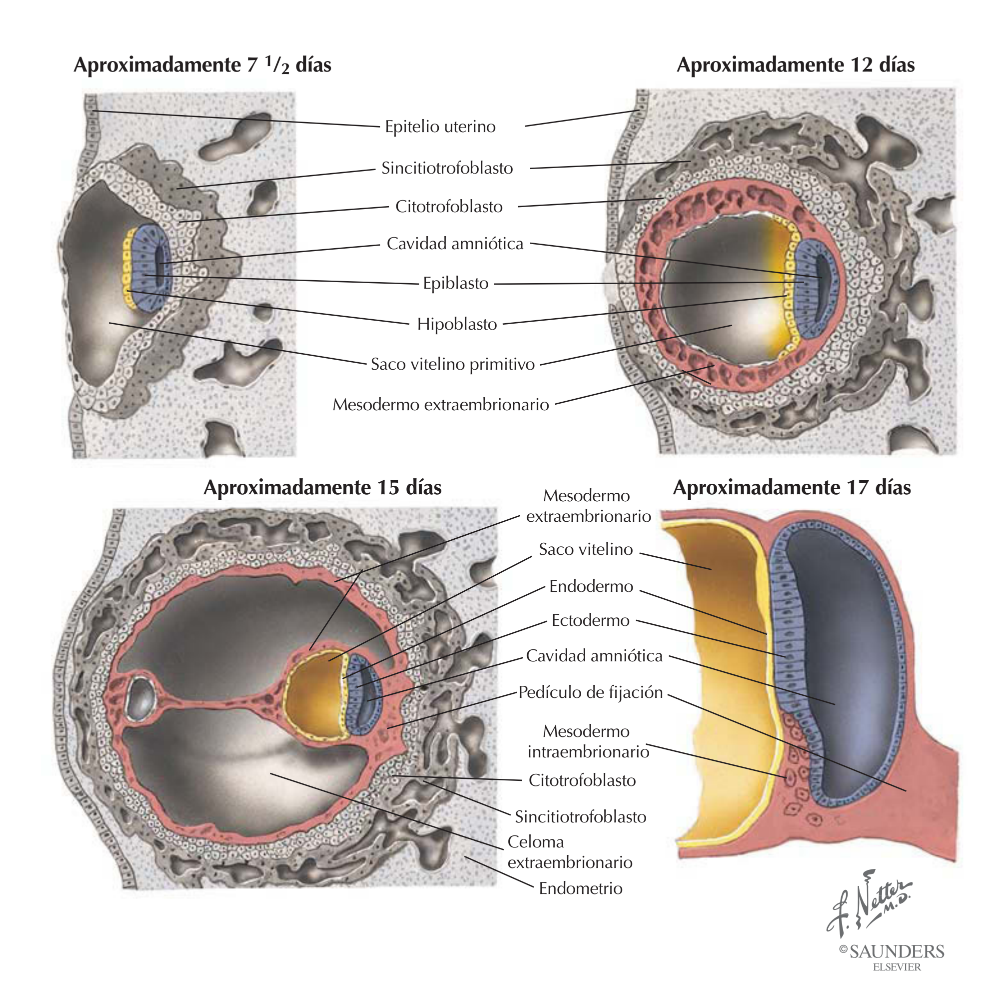


Embriología: 1.ª semana, fecundación e implantación



La fecundación se produce normalmente en la ampolla de la trompa uterina (de Falopio u oviducto) dentro de las 24 h tras la ovulación. El ovocito fecundado (la unión de los núcleos del espermatozoide y el ovocito, con un número diploide de cromosomas) se denomina *cigoto*. La división celular ulterior (clivaje) sucede en los estadios de 2, 4, 8 y 16 células, lo que provoca la formación de una pelota de células que viaja por la trompa uterina hacia la cavidad uterina. Cuando la masa de células alcanza el día 3-4 de desarrollo, se asemeja a una mora y se la denomina *mórula* (estadio de 16 células). Cuando la mórula entra en la cavidad uterina, aproximadamente hacia el día 5, desarrolla una cavidad llena de líquido en su interior, pasando a denominarse *blastocisto*. Aproximadamente en el día 5-6 tiene lugar la implantación, en la que el blastocisto literalmente horada o excava su entrada hacia el interior de la pared uterina (endometrio).

Embriología: 2.ª semana, disco embrionario bilaminar



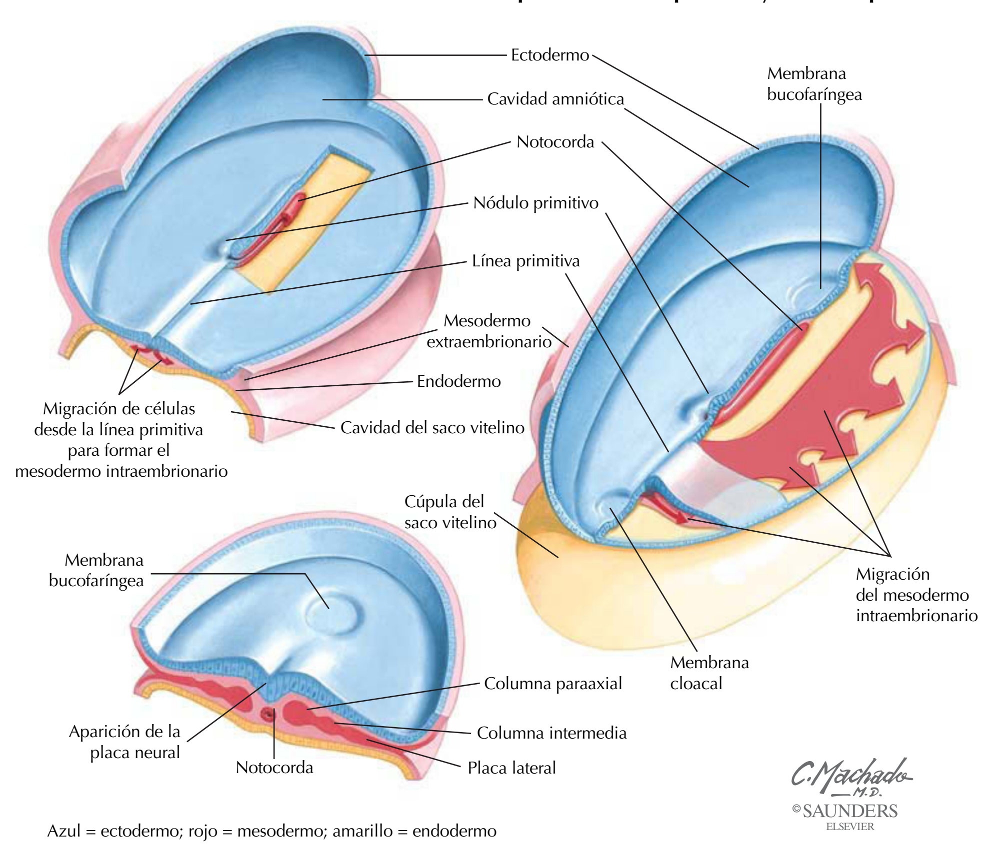
Cuando el blastocisto se implanta, forma una masa de células interna (futuro embrión, embrioblasto) y una amplia cavidad llena de líquido rodeada por una capa de células externa denominada *trofoblasto*. El trofoblasto experimenta diferenciación e interacciones celulares complejas con los tejidos maternos para iniciar la formación de la circulación uteroplacentaria. Simultáneamente, la masa de células interna se diferencia en dos tipos de células (disco bilaminar):

Epiblasto: células columnares en la cara dorsal del embrioblasto.
Hipoblasto: células cuboideas en la cara ventral del embrioblasto.

El epiblasto forma una cavidad en la cara dorsal que da origen a la cavidad amniótica; la cavidad blastocística en la cara ventral origina el saco vitelino primitivo tapizado por un epitelio escamoso simple derivado del hipoblasto. Aproximadamente en el día 12, una ulterior migración celular del hipoblasto forma el verdadero saco vitelino y la antigua cavidad blastocística se tapiza con mesodermo extraembrionario.

Embriología: 3.ª semana, gastrulación

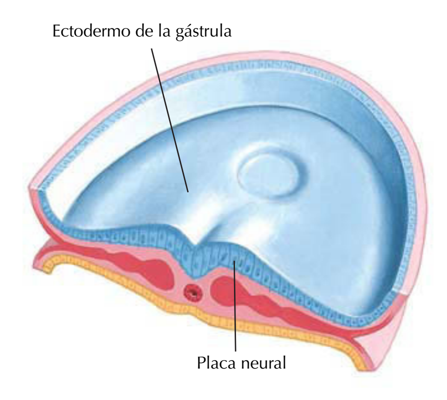
Formación del mesodermo intraembrionario a partir de la línea primitiva y el nódulo primitivo

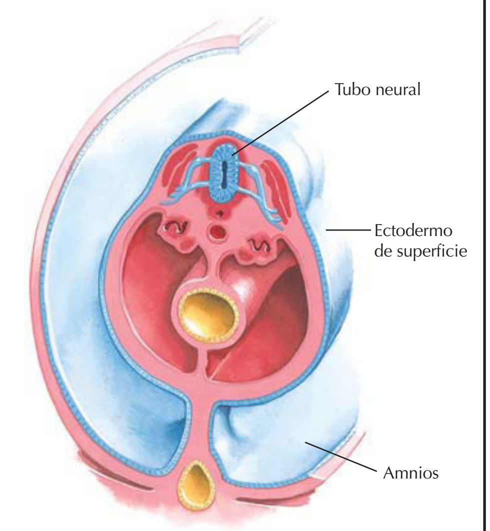


Azul = ectodermo; rojo = mesodermo; amarillo = endodermo

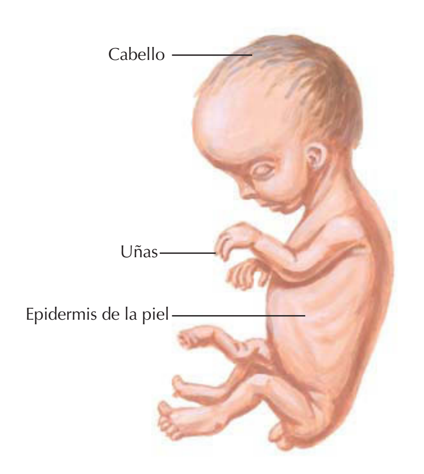
La gastrulación (desarrollo del disco embrionario trilaminar) se inicia con la aparición de la línea primitiva en la cara dorsal del epiblasto. Esta línea forma un surco limitado en su extremo cefálico por el nódulo primitivo. El nódulo forma un cordón de mesodermo en la línea media que se convertirá en la notocorda. Las células del epiblasto migran hacia la línea primitiva, se invaginan y reemplazan a las células del hipoblasto subyacente para convertirse en la capa germinal endodérmica. Otras células del epiblasto invaginado se desarrollan entre el endodermo y el epiblasto suprayacente, y se transforman en el mesodermo. Finalmente, las células epiblásticas de la superficie forman el ectodermo, la tercera capa germinal. Todos los tejidos corporales derivan de una de estas tres capas germinales embrionarias.

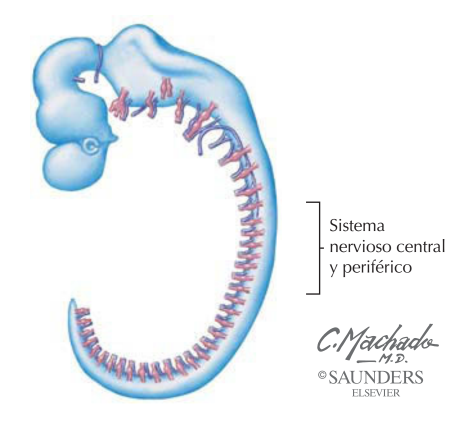
Embriología: derivados ectodérmicos



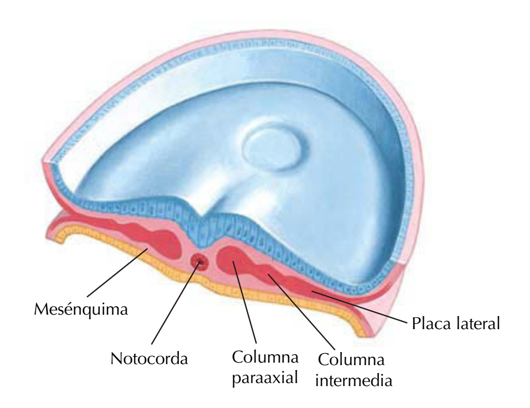


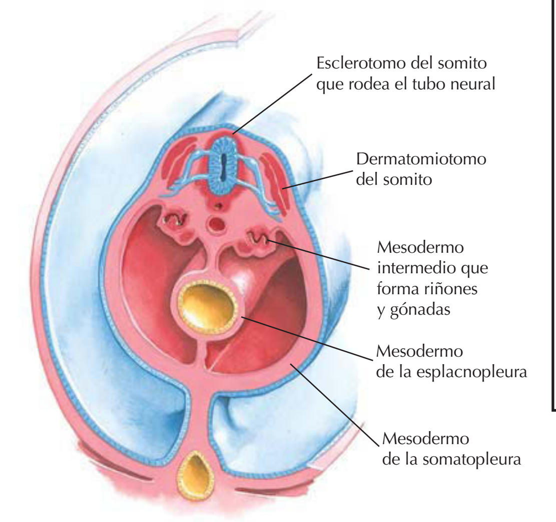
PRIMORDIOS	DERIVADOS O DESTINOS
Ectodermo de superficie	Epidermis de la piel Glándulas sudoríparas, sebáceas y mamarias Uñas y cabello Esmalte dentario Glándulas lagrimales Conjuntiva Conducto auditivo externo
(Estomodeo y placodas nasales)	Epitelios bucal y nasal Adenohipófisis
(Placodas óticas)	Oído interno
(Placodas de la lente)	Lente (cristalino)
Tubo neural	Sistema nervioso central Neuronas somatomotrices Neuronas branquiomotrices Neuronas autónomas presinápticas Retina/nervios ópticos Neurohipófisis
Cresta neural	Neuronas sensitivas periféricas Neuronas autónomas postsinápticas Todos los ganglios Células de la médula suprarrenal Melanocitos Huesos, músculos y tejido conectivo en la cabeza y el cuello
Amnios	Bolsa protectora alrededor del feto (con corion)



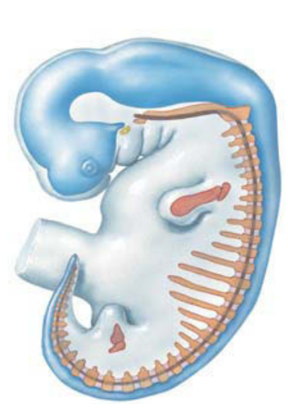


Embriología: derivados mesodérmicos





PRIMORDIOS	DERIVADOS O DESTINOS
Notocorda	Núcleo pulposo de un disco intervertebral Induce la neurulación
Columnas paraaxiales (somitos)	Músculo esquelético Hueso Tejido conectivo (p. ej., dermis dorsal, meninges)
Mesodermo intermedio	Gónadas Riñones y uréteres Útero y trompas uterinas Porción superior de la vagina Conducto deferente, epidídimo y tubulillos relacionados Vesículas seminales y conductos eyaculadores
Placa lateral del mesodermo	Dermis (ventral) Fascia superficial y tejidos relacionados (ventral) Huesos y tejidos conectivos de los miembros Pleura y peritoneo Estroma del tejido conectivo del tracto GI
Mesodermo cardiogénico	Corazón Pericardio

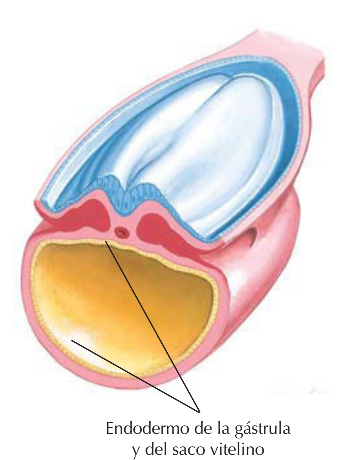


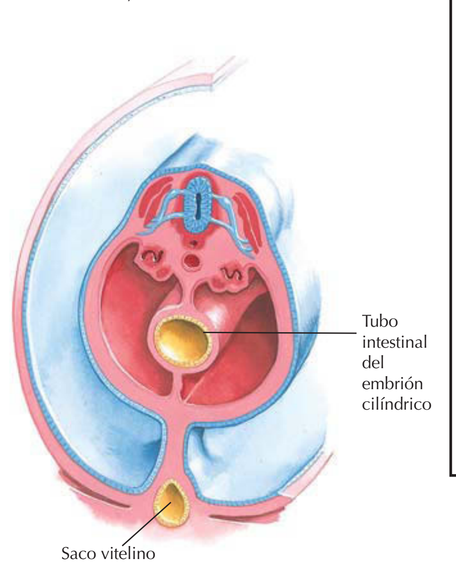
Esqueleto axial y apendicular, 5 semanas

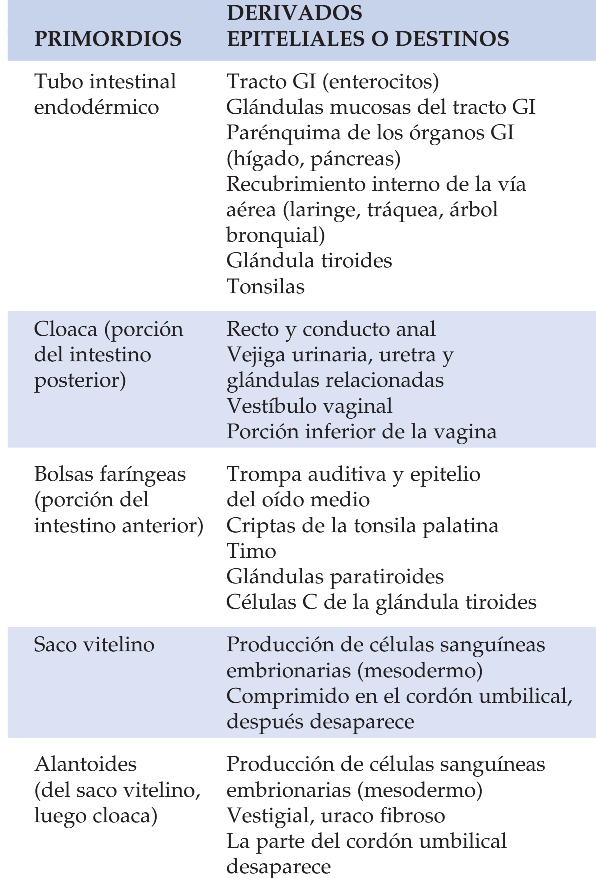


Mm. esqueléticos en desarrollo, 8 semanas

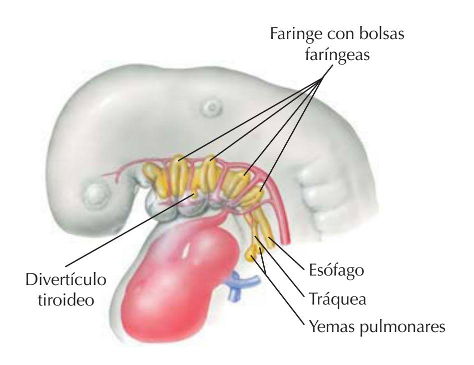
Embriología: derivados endodérmicos

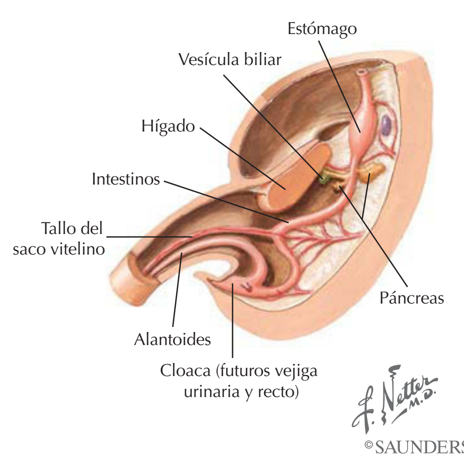






PRIMORDIOS	DERIVADOS EPITELIALES O DESTINOS
Tubo intestinal endodérmico	Tracto GI (enterocitos) Glándulas mucosas del tracto GI Parénquima de los órganos GI (hígado, páncreas) Recubrimiento interno de la vía aérea (laringe, tráquea, árbol bronquial) Glándula tiroides Tonsilas
Cloaca (porción del intestino posterior)	Recto y conducto anal Vejiga urinaria, uretra y glándulas relacionadas Vestíbulo vaginal Porción inferior de la vagina
Bolsas faríngeas (porción del intestino anterior)	Trompa auditiva y epitelio del oído medio Criptas de la tonsila palatina Timo Glándulas paratiroides Células C de la glándula tiroides
Saco vitelino	Producción de células sanguíneas embrionarias (mesodermo) Comprimido en el cordón umbilical, después desaparece
Alantoides (del saco vitelino, luego cloaca)	Producción de células sanguíneas embrionarias (mesodermo) Vestigial, uraco fibroso La parte del cordón umbilical desaparece

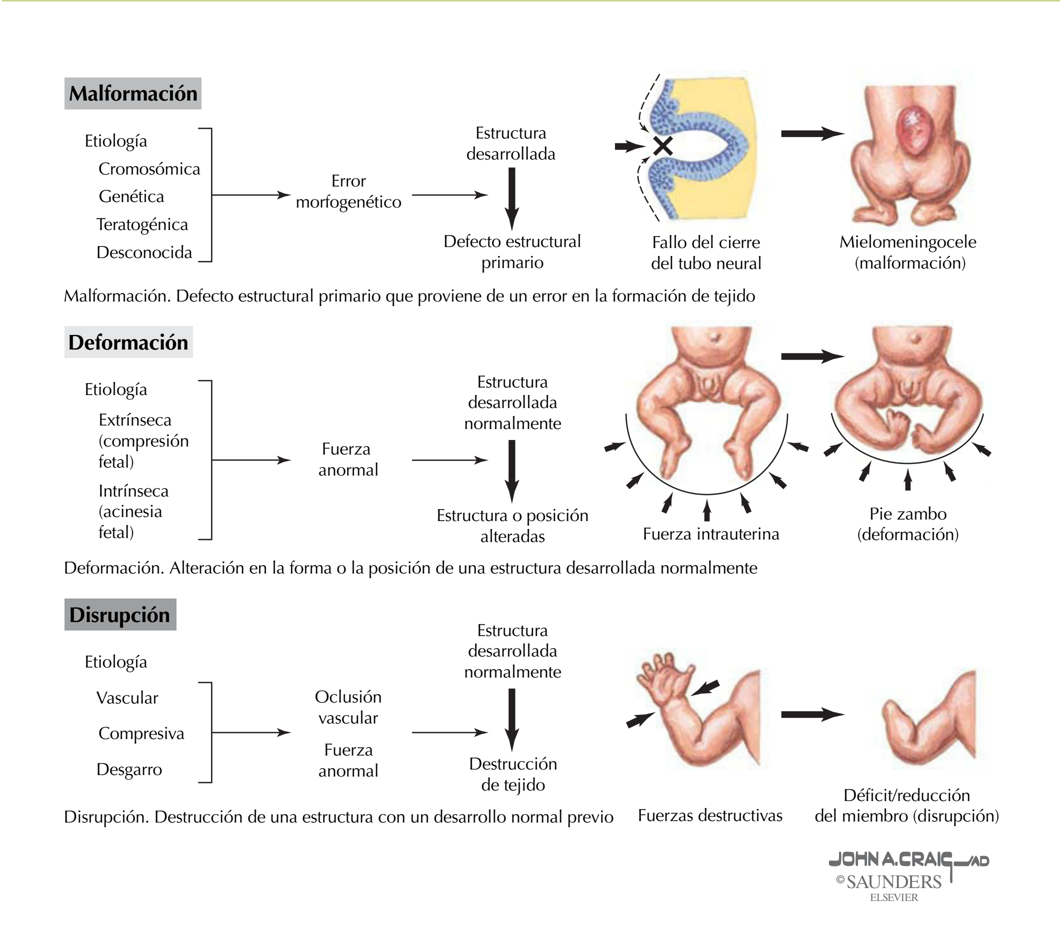




Correlación clínica

Defectos del desarrollo

Anatomía en págs. 55-57



En general, los defectos del desarrollo pueden clasificarse en: *a)* los que se producen como resultado de una malformación, por ejemplo un error en la formación de un tejido (normalmente causado por factores genéticos o teratogénicos); *b)* los que suceden a causa de la deformación de una estructura desarrollada normalmente debido a fuerzas internas o externas, y *c)* los provocados por una disrupción (destrucción) de una estructura normalmente desarrollada.

Preguntas de autoevaluación

Terminología

¿Qué es la posición anatómica?	Descripciones y relaciones basadas en un individuo en bipedestación y erecto, mirando al frente, con los miembros superiores a los lados y las palmas dirigidas hacia delante, los miembros inferiores juntos y los pies dirigidos anteriormente.
Identificar los siguientes términos de relación:	
Cercano a la superficie:	Superficial
Cercano a la línea media:	Medial
Más alejado de un punto de origen:	Distal
Cercano a la cabeza:	Superior (craneal)
Cercano al dorso:	Posterior (dorsal)
Identificar el plano de sección para cada una de las descripciones siguientes:	
Mitades derecha e izquierda iguales:	Plano medio
Porciones anterior y posterior:	Sección coronal (frontal)
Mitades derecha e izquierda desiguales:	Sección sagital o parasagital
Identificar los siguientes movimientos:	
Disminución del ángulo articular:	Flexión
Se mueve separándose de la línea media:	Abducción
Se mueve superiormente:	Elevación
Rotación de la palma para que en la posición anatómica mire posteriormente:	Pronación
Gira la planta hacia dentro:	Inversión
Enderezamiento de la rodilla:	Extensión
Inclinar el tronco hacia delante:	Flexión (de la columna)

Piel

¿En qué capa de la piel hay receptores de presión y glándulas sudoríparas?	Dermis.
¿Qué capa se sitúa por debajo de la dermis?	Fascia superficial (hipodermis), que es tejido subcutáneo.
¿Qué son las líneas de Langer?	Líneas de tensión en la piel creadas por la orientación del colágeno.

Sistema esquelético

¿Cuáles son los componentes del esqueleto axial?	Cráneo, columna vertebral, costillas y esternón.
Identificar un hueso de cada forma descrita en la lista siguiente:	
Hueso irregular:	Vértebra
Hueso largo:	Húmero (radio, cúbito, fémur, tibia, peroné)
Hueso sesamoideo grande:	Rótula
¿Qué vía de osificación se sigue cuando se deposita calcio sobre un molde cartilaginoso de ese hueso?	Osificación endocondral.

En cada descripción siguiente, identificar el tipo de fractura:	
Piel intacta sobre el lugar de fractura:	Fractura cerrada
Fractura plana rotada a lo largo del eje longitudinal del hueso:	Fractura espiral
Fractura que presenta muchos fragmentos:	Fractura conminuta
¿Qué tipo de articulación está unida por cartílago y posee cavidad y cápsula?	Articulación sinovial.
¿Cuáles son los dos tipos de articulaciones cartilaginosas?	Primarias (sincondrosis) y secundarias (sínfisis).
Para cada articulación sinovial de la lista siguiente, identificar el tipo de articulación que representa:	
Articulación de la cadera:	Articulación esferoidea
Base del dedo pulgar:	Articulación en silla de montar
Articulación del codo:	Gínglimo (tróclea)
¿En qué debemos pensar cuando decimos que una articulación es biaxial?	La articulación permite el movimiento en dos direcciones, por ejemplo, flexión y extensión, o abducción y aducción, o todos estos movimientos.
¿Qué relación hay entre el sistema esquelético y el sistema cardiovascular?	Además de que los vasos irrigan los huesos, la médula ósea normalmente proporciona un aporte rápido de células sanguíneas hacia el sistema circulatorio.

Sistema muscular

¿Cuáles son los tres tipos diferentes de músculos?	Esquelético, cardíaco y liso.
¿Qué término se usa para describir la parte distal móvil de las uniones de un músculo?	Inserción (del músculo).
Macroscópicamente, las fibras del músculo deltoides se parecen a una pluma. ¿Qué término se usa para describir esta apariencia?	Penniforme (multipenniforme).

Sistema cardiovascular

¿Cuáles son las dos venas sistémicas que retornan sangre al atrio derecho del corazón?	Venas cavas superior e inferior.
Cuando el ventrículo derecho se contrae, ¿hacia dónde envía la sangre?	Hacia el tronco pulmonar, luego a las arterias pulmonares derecha e izquierda y después a los pulmones.
¿Qué vasos presentan resistencia vascular y ayudan a regular la presión arterial?	Arteriolas.
Identificar al menos tres lugares en el miembro superior donde podamos tomar el pulso.	En el carpo (arteria radial), en la fosa del codo (arteria braquial, anterior a la articulación del codo) y en la cara medial del brazo (arteria braquial, junto al húmero).
¿Qué vasos son vasos con capacidad y pueden actuar como reservorios?	Venas.

¿Qué vasos poseen válvulas?	Grandes venas de los miembros y cuello inferior.
¿Qué término clínico se usa para describir la disfunción valvular venosa, la dilatación resultante de las venas y el posible compromiso del retorno venoso hacia el corazón?	Venas varicosas.
¿Qué cámara cardíaca recibe sangre de los pulmones?	Atrio izquierdo.
¿Qué arterias irrigan el corazón?	Arterias coronarias derecha e izquierda.
¿Qué es la leucemia?	Un grupo de trastornos clínicos causados por la transformación neoplásica de las células madre de la médula ósea que dan origen a los leucocitos.
¿Cuál es el término clínico para el dolor asociado con la isquemia miocárdica?	Angina de pecho. La aterogénesis de las arterias coronarias puede comprometer la irrigación del miocardio y precipitar un episodio isquémico que se percibe como dolor torácico (angina).
¿Qué término clínico se usa para describir la lesión irreparable del músculo cardíaco tras un episodio isquémico?	Infarto de miocardio.
¿Qué son las venas varicosas?	Venas dilatadas (normalmente en un miembro inferior) que resultan de la ausencia o el fallo de las válvulas en las venas comunicantes que comunican el drenaje venoso superficial con el profundo.
Identificar al menos cuatro causas diferentes de hipertensión.	Arteriosclerosis aórtica, fármacos, dieta, trastornos endocrinos (renales, tiroideos, paratiroideos, suprarrenales), tumores encefálicos.

Sistema linfático

Nombrar cuatro órganos linfoides.	Nódulos linfáticos, timo, bazo, tonsilas, médula ósea.
¿Qué regiones corporales drenan finalmente la linfa en el conducto torácico?	Cuadrante superior izquierdo del cuerpo y ambos cuadrantes inferiores.
Nombrar tres grupos diferentes de nódulos linfáticos que puedan palparse si aumentan de tamaño debido a una infección.	Cervical (yugulodigástrico), axilar e inguinal.
¿Cómo se denominan los grupos de nódulos que rodean la bifurcación traqueal y los bronquios principales?	Nódulos mediastínicos.

Sistema respiratorio

Nombrar las tres regiones en que se divide la faringe.	Nasofaringe, orofaringe y laringofaringe (hipofaringe).
¿Cuáles son los síntomas corrientes del asma?	Sibilancias, sensación de falta de aire, tos, taquicardia y opresión torácica.

Sistema nervioso

¿Cuáles son los componentes del SNC?	Encéfalo y médula espinal.
¿Cómo se denomina el cuerpo celular de una neurona?	Soma.
Basándose en la clasificación de las formas, ¿qué tipos de neuronas se encuentran normalmente en los nervios craneales o en los ganglios sensitivos de los nn. espinales?	Neuronas monopolares (seudomonopolares).
¿Qué tipos de células actúan como soporte para las neuronas del SNC?	Neuroglia (astrocitos, oligodendrocitos y microglia).
Funcionalmente, ¿qué tipo de neurona conduce impulsos eléctricos desde el SNC a un objetivo periférico?	Neurona eferente (motora).
¿Cuál es la forma más frecuente de demencia?	Enfermedad de Alzheimer.
¿Qué lámina meníngea reviste íntimamente la médula espinal?	Piamadre.
¿Dónde se produce el líquido cefalorraquídeo y qué cantidad se produce diariamente?	Plexos coroideos; normalmente unos 500 ml.
¿Dónde se encuentra normalmente el líquido cefalorraquídeo?	En los ventrículos encefálicos y el espacio subaracnoideo.
¿Cuáles son los nombres de los 12 nervios craneales?	Olfatorio, óptico, oculomotor, troclear, trigémino, *abducens*, facial, vestibulococlear, glosofaríngeo, vago, accesorio e hipogloso.
¿Cómo se distribuyen por regiones los 31 pares de nervios espinales?	Ocho pares cervicales, 12 pares torácicos, 5 pares lumbares, 5 pares sacros y 1 par coccígeo.
¿Dónde se localizan los cuerpos celulares de todos los nervios periféricos aferentes (sensitivos)?	Ganglios sensitivos de los nervios espinales (en la raíz dorsal).
¿Qué tipos de fibras nerviosas se encuentran en las raíces dorsales de los nervios espinales?	Fibras aferentes (sensitivas).
Los ramos ventrales de un gran número de nervios espinales a menudo convergen y forman un plexo. ¿Cuáles son los principales plexos nerviosos periféricos?	Plexo cervical (cuello), plexo braquial (miembro superior), plexo lumbar (miembro inferior y región abdominal) y plexo sacro (miembro inferior, pelvis y periné).
¿Qué enfermedad inmunológica adquirida está asociada con una reducción en el número de receptores de ACh en la unión neuromuscular?	Miastenia grave.
¿Cuáles son los tres componentes funcionales del SNP?	Sistema nervioso somático, SNA y sistema nervioso entérico.
¿Cuáles son las dos divisiones anatómicas y funcionales del SNA?	Divisiones simpática (toracolumbar) y parasimpática (craneosacra).

¿Qué inervan las neuronas del sistema nervioso somático?	Piel y músculos esqueléticos (y las articulaciones sobre las que actúan esos músculos).
¿Qué inervan las neuronas del SNA?	Todos los músculos lisos (órganos o vísceras), músculo cardíaco, médula ósea y todas las glándulas.
¿Qué nervios craneales dan origen a los axones de los nervios parasimpáticos preganglionares?	Oculomotor (III), facial (VII), glosofaríngeo (IX) y vago (X).
¿Qué componentes del SNP proporcionan una red intrínseca de nervios y ganglios en el tracto GI?	Sistema nervioso entérico.
¿Cuál es el principal neurotransmisor liberado en las sinapsis parasimpáticas posganglionares?	ACh.
¿Cuáles son los principales neurotransmisores liberados en las sinapsis simpáticas preganglionares y posganglionares?	ACh en todas las sinapsis preganglionares y noradrenalina en todas las sinapsis posganglionares, excepto aquellas que terminan en glándulas sudoríparas, en las que el neurotransmisor es la ACh.
¿Qué división del SNA actúa para movilizar el cuerpo en las situaciones de lucha o huida?	División simpática.

Sistema endocrino

Para cada hormona de la lista siguiente, identificar la glándula endocrina o el tejido que la secreta.	
FSH:	Adenohipófisis
T4:	Glándula tiroides
Inhibina:	Ovario
GH:	Adenohipófisis
Cortisol:	Corteza suprarrenal
ANP:	Atrio del corazón
Insulina:	Páncreas
Testosterona:	Testículo
Renina:	Riñón
Melatonina:	Glándula pineal
Oxitocina:	Hipotálamo
Prolactina:	Adenohipófisis
Además del sistema endocrino, ¿qué sistemas desempeñan un papel clave en la comunicación, integración y regulación de las funciones corporales?	Sistemas nervioso e inmunitario.

Sistema digestivo

¿Qué estructuras forman el intestino delgado?	Duodeno, yeyuno e íleon.
¿Qué nervios influyen en el funcionamiento del sistema nervioso entérico?	Divisiones simpática y parasimpática del SNA.
Identificar tres causas generales de diarrea.	Inflamatoria (colitis), irritativa (química, bacteriana) y dietética (intolerancia alimentaria, deficiencias vitamínicas).

Sistema urinario

¿Qué dos órganos desempeñan un papel significativo en la regulación del pH de los líquidos corporales?	Pulmones y riñones.

Sistema reproductor

Cuando observamos el interior de la cavidad abdominopélvica, ¿qué estructura visible parcialmente soporta los ovarios, las trompas uterinas y el útero?	Ligamento ancho del útero.
¿Qué es el semen?	Espermatozoides y secreciones de los conductos, vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales.
¿Por dónde discurren los espermatozoides desde el epidídimo hasta el conducto eyaculador de las vesículas seminales?	Los espermatozoides viajan por el conducto deferente.

Nociones de embriología

¿Qué término define la unión de los núcleos del espermatozoide con el ovocito?	Fecundación, de la cual se origina un cigoto.
¿Cuándo inicia el blastocisto la implantación en la pared uterina?	Aproximadamente al quinto o sexto día tras la fecundación.
¿Qué dos capas celulares forman la masa celular interna del blastocisto implantado?	Epiblasto e hipoblasto.
¿Qué evento clave marca la tercera semana del desarrollo embrionario?	Gastrulación.
Las células del epiblasto próximas a la línea primitiva se invaginan para formar dos nuevas capas, ¿cuáles?	El mesodermo y luego el endodermo (por sustitución de las células del hipoblasto). Después, las células del epiblasto de la superficie se convierten en el ectodermo.
Para cada tejido de la lista siguiente, indicar si deriva del ectodermo, mesodermo o endodermo:	
Notocorda:	Mesodermo
Epidermis:	Ectodermo
Neuronas:	Ectodermo
Recubrimiento interno del tracto GI:	Endodermo
Uñas y pelos:	Ectodermo
Corazón:	Mesodermo
Músculo esquelético:	Mesodermo
Dermis:	Mesodermo
Recubrimiento interno de vías aéreas:	Endodermo
Ganglios:	Ectodermo
Los defectos del desarrollo pueden producirse por tres causas generales. ¿Cuáles son?	Desarrollo anormal, fuerzas anormales sobre un tejido desarrollado con normalidad y disrupción o destrucción de una estructura desarrollada normalmente.



Dorso

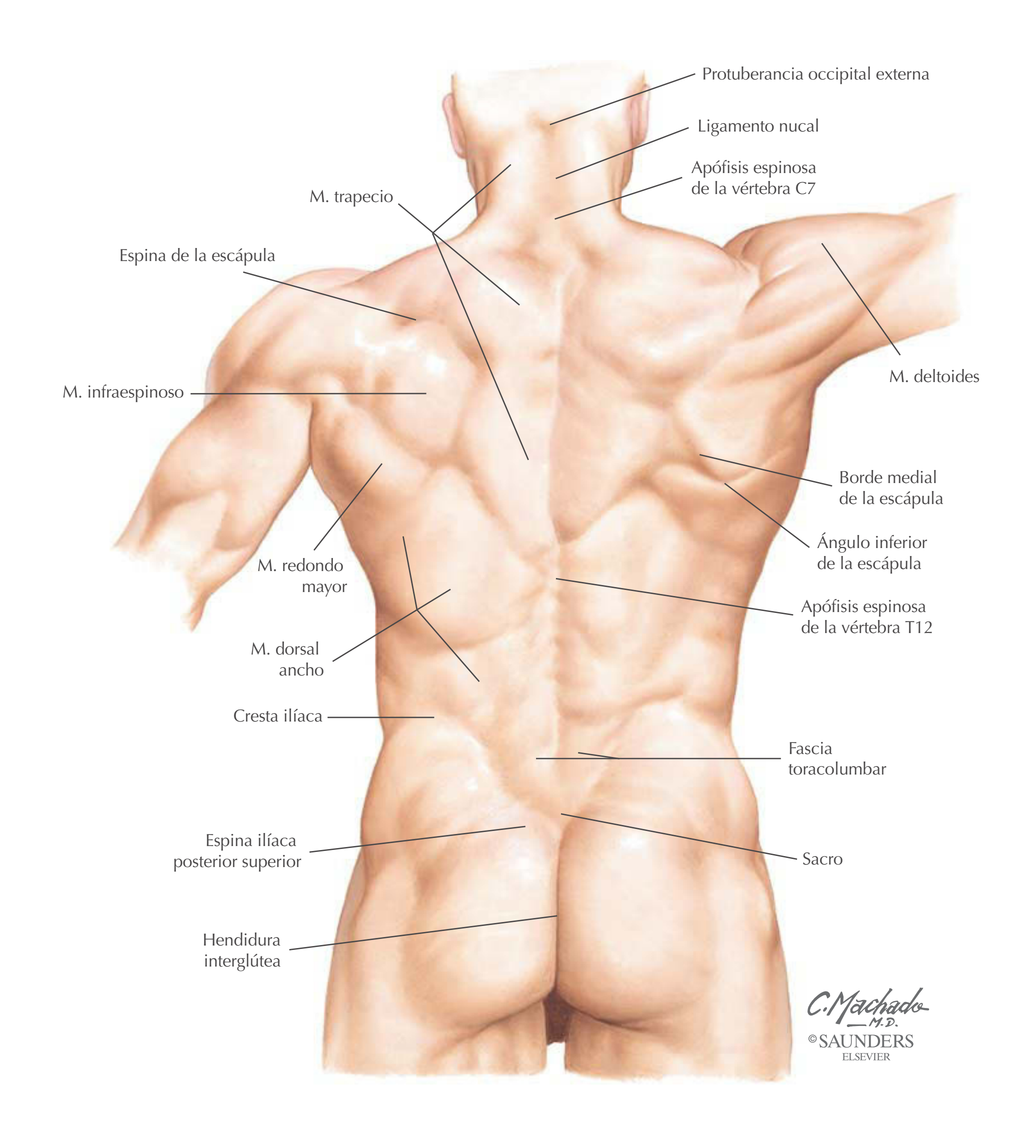
Índice del capítulo

Introducción

El dorso forma el eje (línea central) del cuerpo humano y comprende la columna vertebral, la médula espinal, los músculos de soporte y los tejidos asociados (piel, tejido conectivo, vasos y nervios). La característica de la anatomía vertebral es la segmentación, que es especialmente evidente en el dorso humano.

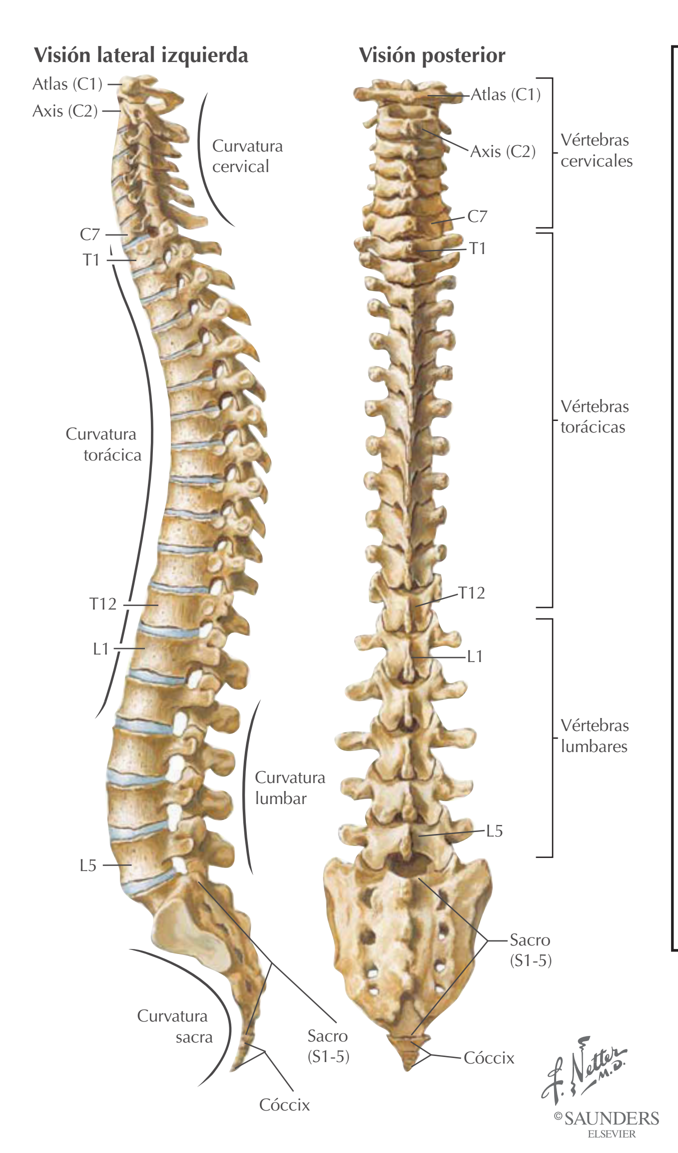
Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

Vértebra prominente: apófisis espinosa de C7.
Escápula: espina, ángulo inferior y borde medial.
Crestas ilíacas: una línea horizontal que conecta las crestas pasa a través de la apófisis espinosa de L4 y el disco intervertebral de L4-5; es un punto de referencia útil para una punción lumbar o un bloqueo epidural.
Espinas ilíacas posteriores superiores: una línea que conecta estos puntos pasa a través de la apófisis espinosa de S2.



Columna vertebral

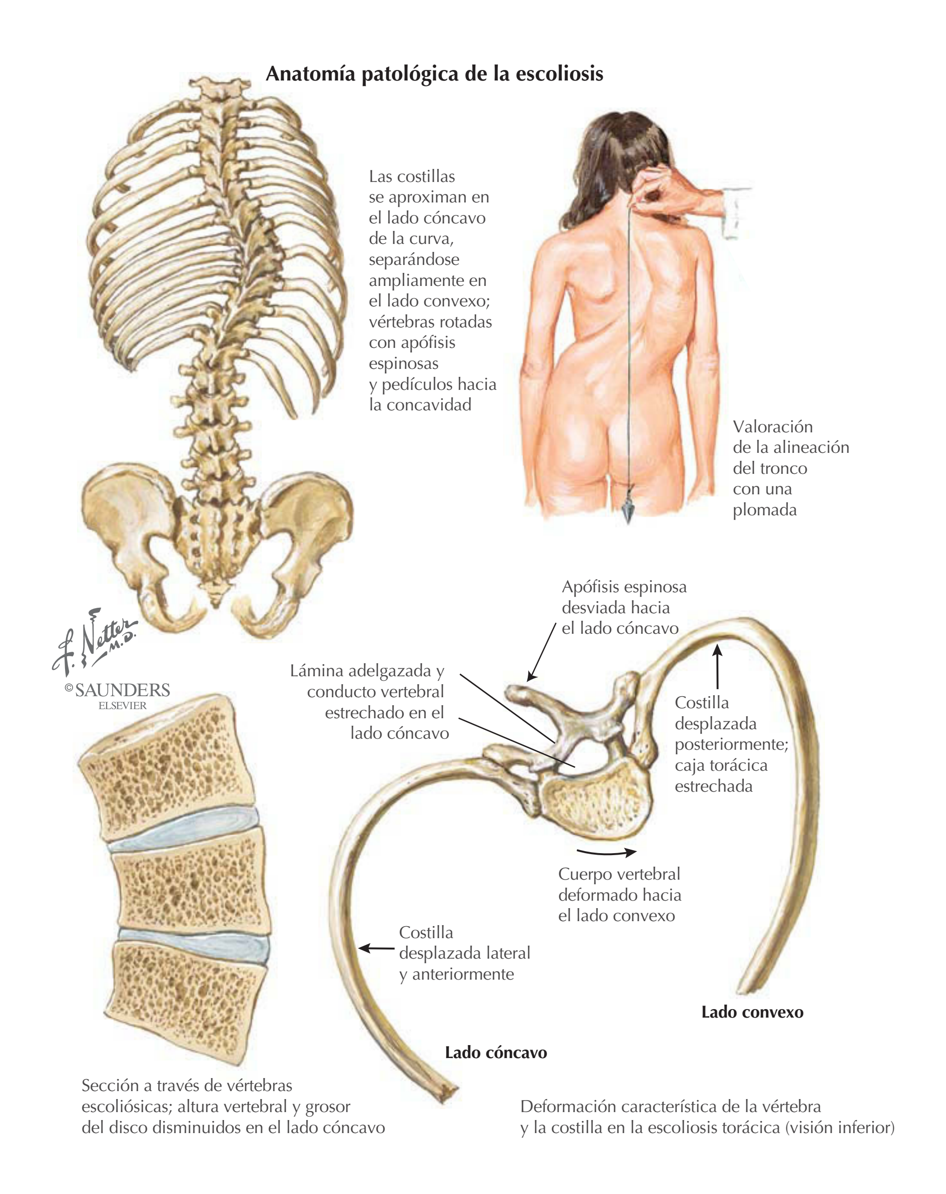
Vértebras: en total 33: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas y 4 coccígeas (las 3 últimas fusionadas).
Conducto vertebral: está formado por los sucesivos agujeros vertebrales de la columna vertebral articulada; contiene la médula espinal.
Curvaturas primarias: aparecen en el feto (curvaturas torácica y sacra).
Curvaturas secundarias: aparecen cuando el lactante sostiene erguida la cabeza (lordosis cervical) y adopta la posición erecta (lordosis lumbar).



NIVEL	ESTRUCTURA CORRESPONDIENTE
C2-3	Mandíbula
C3	Hueso hioides
C4-5	Cartílago tiroides
C6	Cartílago cricoides
C7	Vértebra prominente
T3	Espina de la escápula
T8	Punto en que la vena cava inferior atraviesa el diafragma
T10	Unión xifoesternal
T10	Punto donde el esófago penetra en el estómago
T12	Punto donde la aorta entra en el abdomen
L1	Final de la médula espinal
L3	Plano subcostal
L3-4	Ombligo
L4	Bifurcación de la aorta
L4	Crestas ilíacas
S2	Final del saco dural

Correlación clínica

Curvaturas acentuadas de la columna vertebral *Anatomía en págs. 66 y 67*

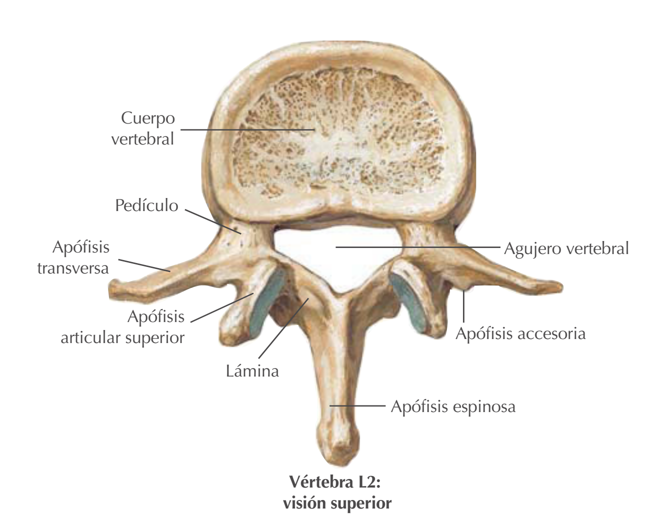


Sección a través de vértebras escoliósicas; altura vertebral y grosor del disco disminuidos en el lado cóncavo

Deformación característica de la vértebra y la costilla en la escoliosis torácica (visión inferior)

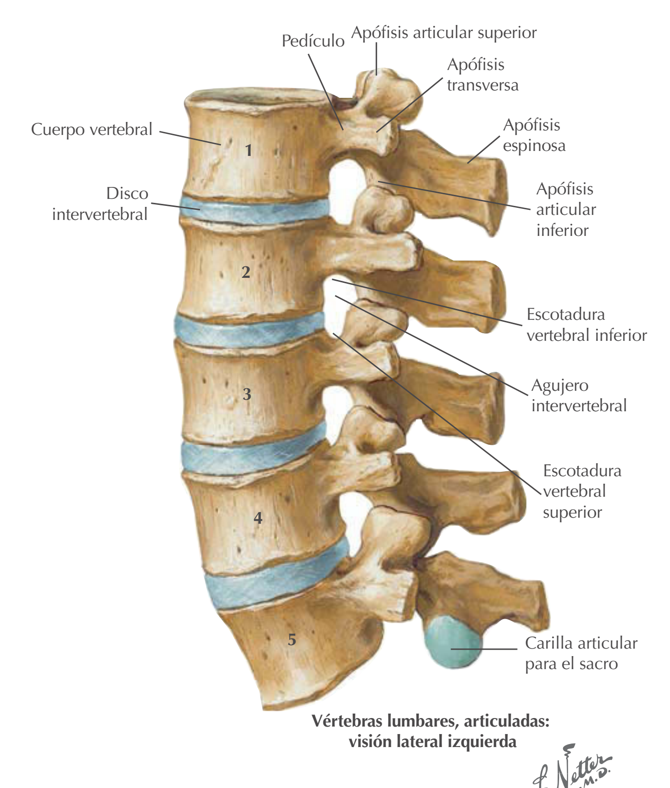
TRASTORNO	DEFINICIÓN	ETIOLOGÍA
Escoliosis (ilustrada)	Curvatura acentuada lateral y rotacional de la columna vertebral torácica o lumbar	Genética, traumática, idiopática; aparece más a menudo en chicas que en chicos adolescentes
Cifosis	Joroba, flexión acentuada de la columna vertebral torácica	Mala postura, osteoporosis
Lordosis	Ensilladura, extensión acentuada de la columna vertebral lumbar	Pérdida de fuerza de músculos del tronco, gestación avanzada, obesidad

Regiones vertebrales: vértebra típica



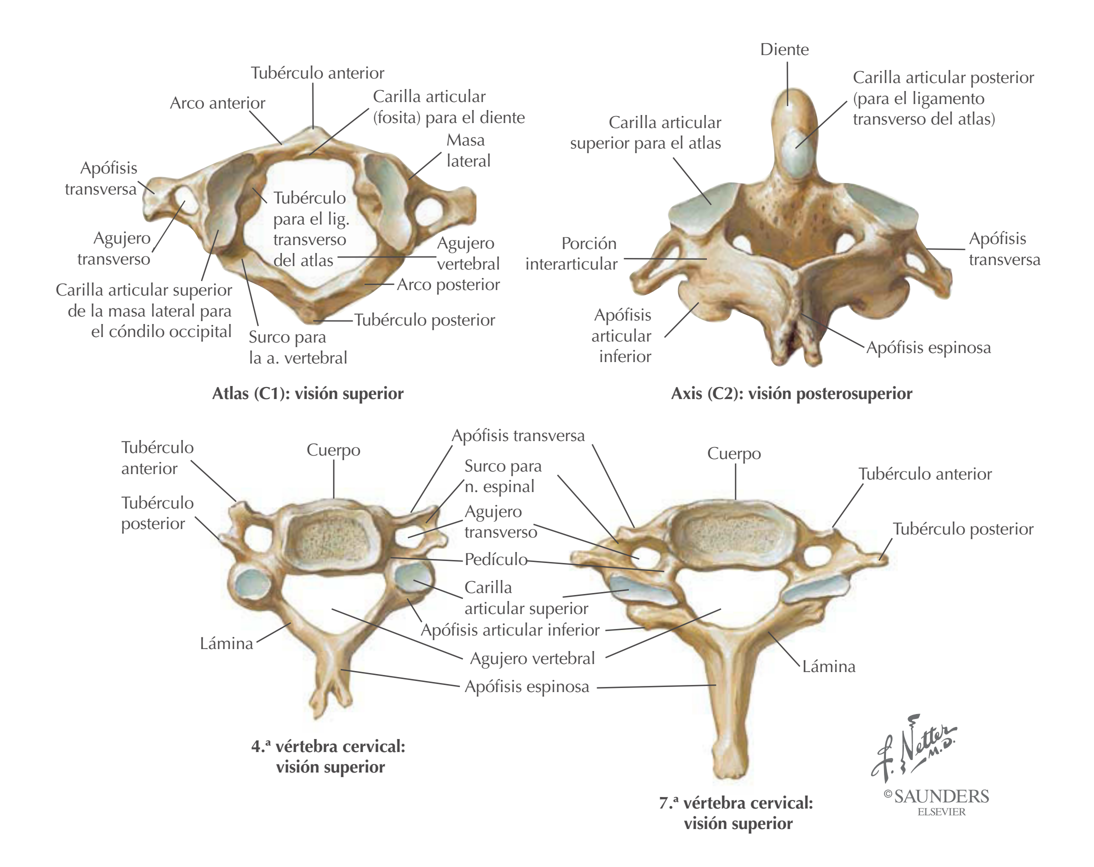
Vértebra L2: visión superior

Cuerpo vertebral: porción que soporta el peso; tiende a aumentar de tamaño a medida que descendemos por la columna vertebral.
Arco vertebral: proyección formada por los dos pedículos y láminas.
Apófisis transversas: extensiones laterales desde la unión del pedículo y la lámina.
Apófisis articulares (carillas): dos carillas superiores y dos inferiores para su articulación.
Apófisis espinosa: proyección que se extiende posteriormente desde la unión de las dos láminas.
Escotaduras vertebrales: escotaduras características superior e inferior que forman en las vértebras articuladas los **agujeros intervertebrales,** atravesados por las raíces de los nervios espinales y los vasos asociados
Agujero vertebral: está formado por el arco y el cuerpo vertebrales.
Agujeros transversos: aberturas de las apófisis transversas de las vértebras cervicales por las que pasan los vasos vertebrales.



Vértebras lumbares, articuladas: visión lateral izquierda

Regiones vertebrales: cervical



Atlas (C1): visión superior

Axis (C2): visión posterosuperior

4.ª vértebra cervical: visión superior

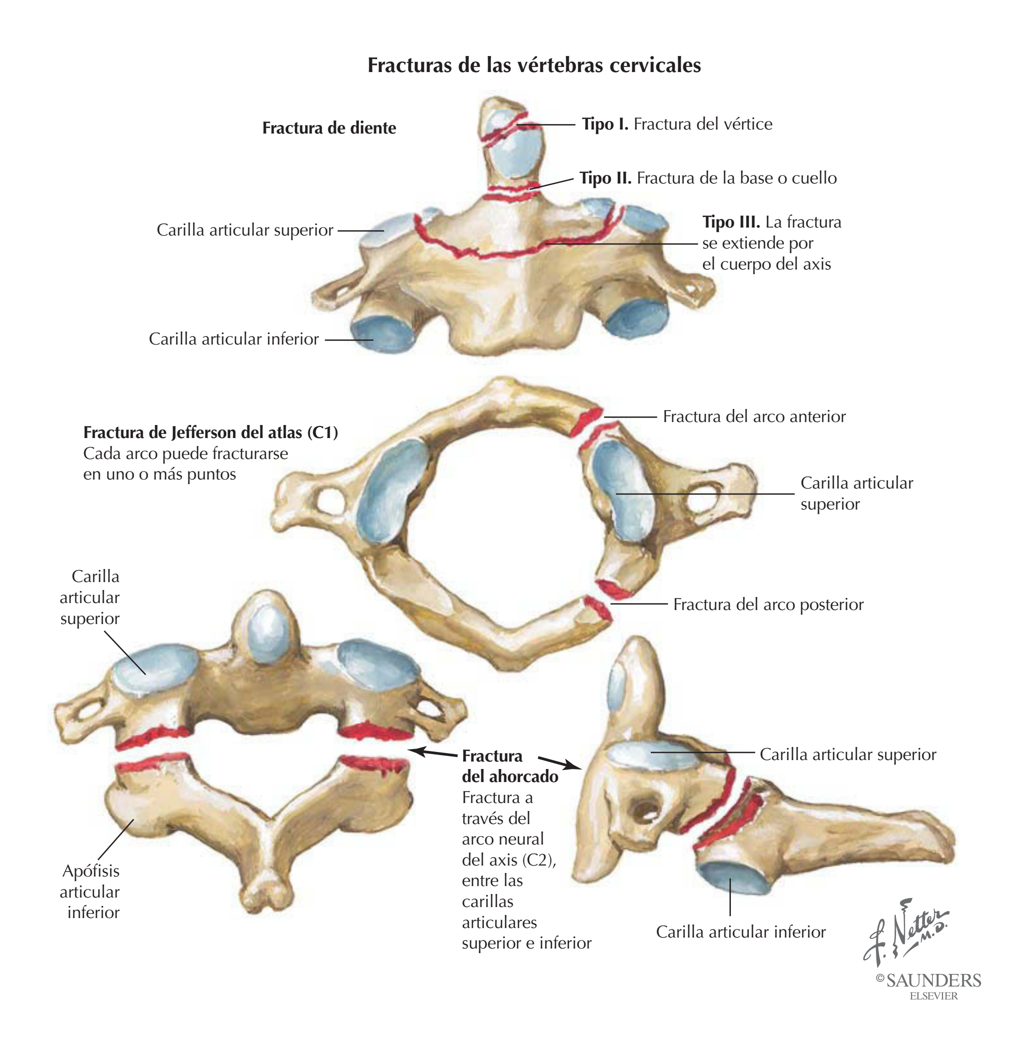
7.ª vértebra cervical: visión superior

Las dos primeras vértebras (atlas y axis) son especiales. C1 es el atlas y C2 el axis.

ATLAS (C1)	OTRAS VÉRTEBRAS CERVICALES (C3 A C7)
Hueso en forma de anillo; las carillas articulares superiores se articulan con el hueso occipital	Agujero vertebral triangular amplio
Dos masas laterales con carillas articulares	Agujero transverso, a través del cual pasa la arteria vertebral
Sin cuerpo ni apófisis espinosa	C3 a C5: apófisis espinosa corta bífida
C1 rota sobre las carillas articulares de C2	C6 a C7: apófisis espinosa larga
La arteria vertebral discurre en un surco en el arco posterior	C7 se denomina *vértebra prominente*
	Agujeros intervertebrales estrechos
	Raíces de los nervios con riesgo de compresión
AXIS (C2)	
El diente se proyecta superiormente	
Vértebra cervical muy fuerte	

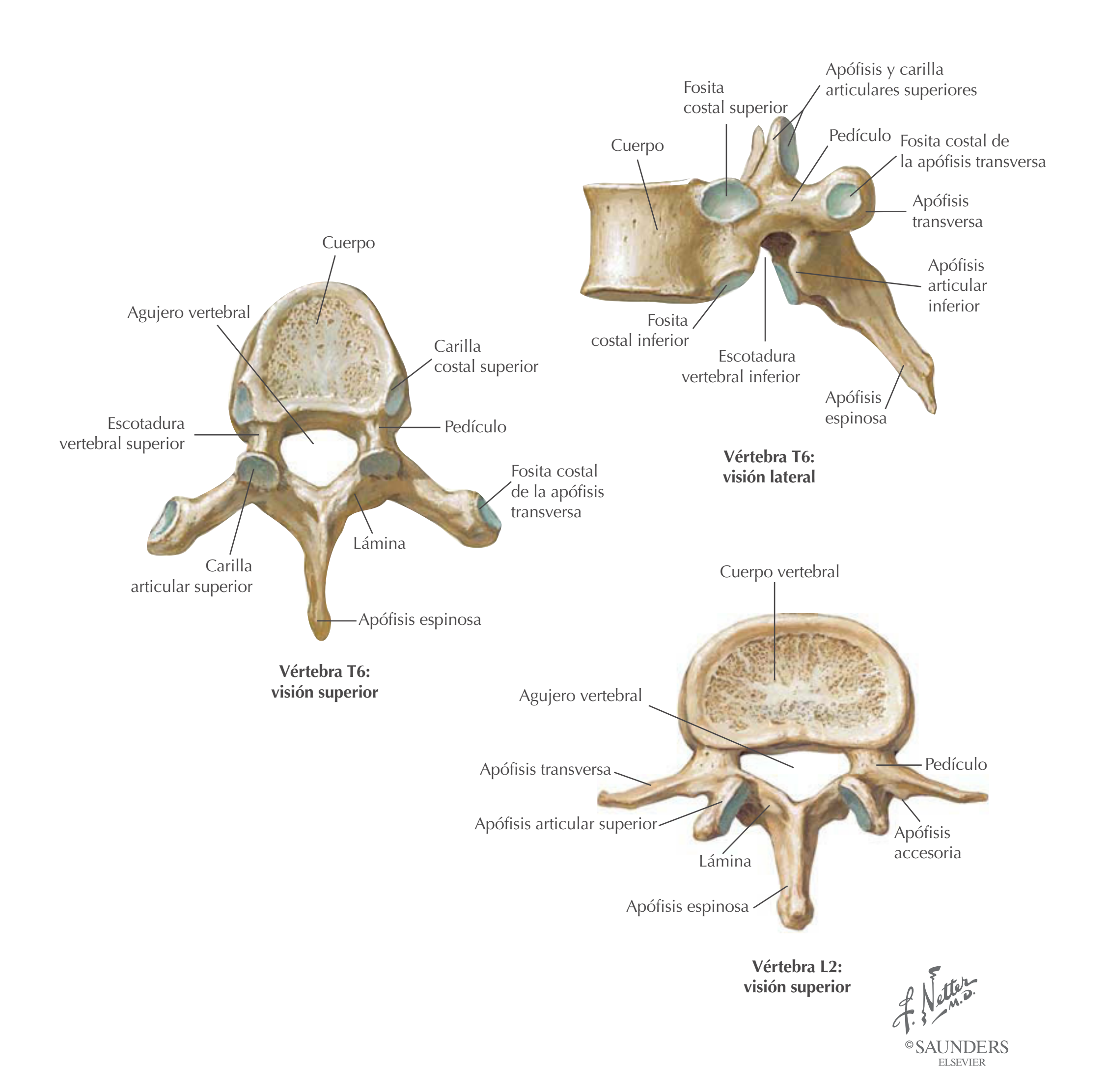
Correlación clínica

Fracturas de las vértebras cervicales *Anatomía en págs. 67 y 70*



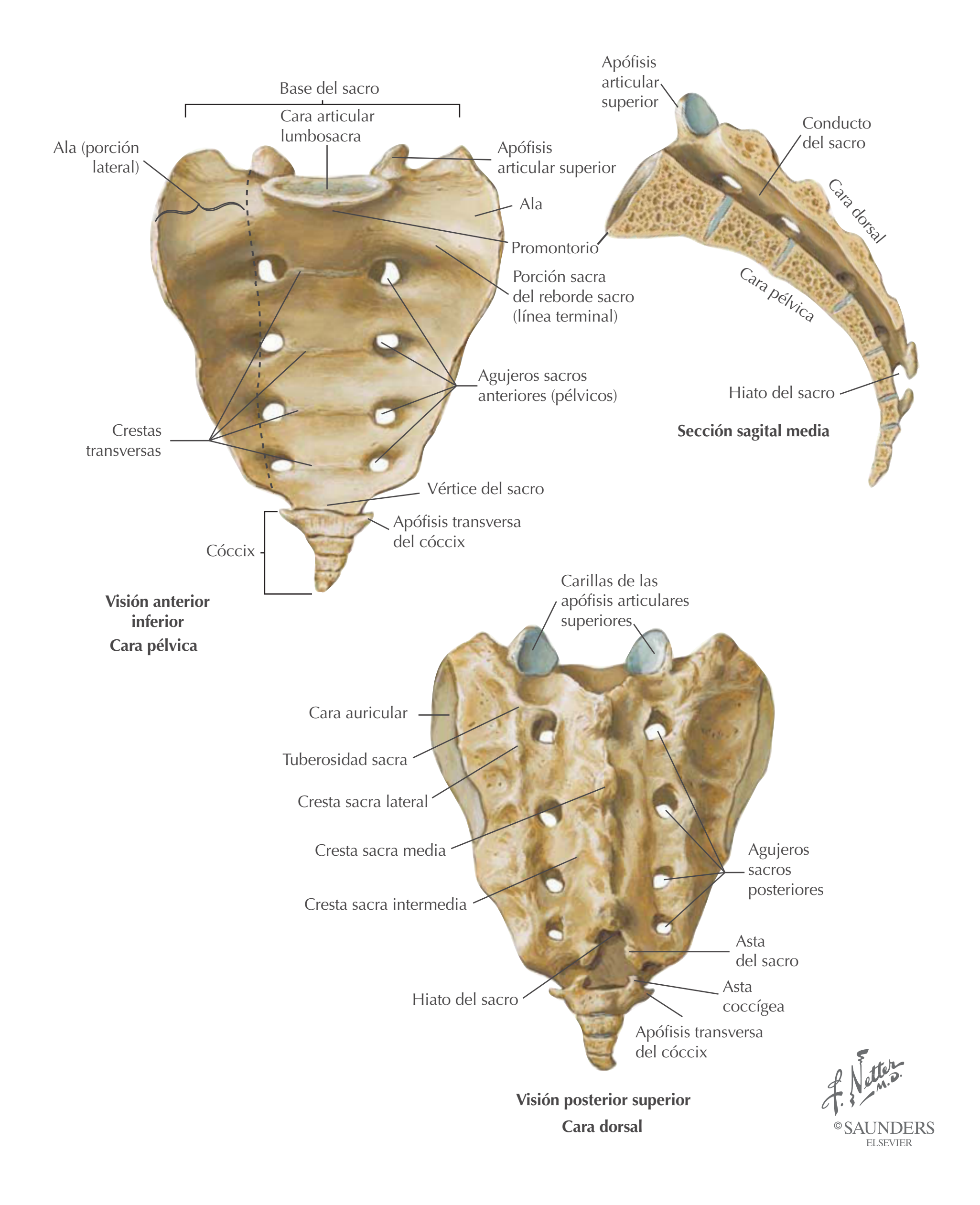
Las fracturas del axis (C2) a menudo afectan al diente (apófisis odontoides) y se clasifican como tipos I, II y III. Normalmente, el tipo I es una fractura estable, el tipo II es inestable y el tipo III (que se extiende por el cuerpo) habitualmente se fusiona bien cuando se inmoviliza. La fractura del ahorcado (Hangman) (fractura del pedículo de C2) puede estabilizarse, si se sobrevive, con o sin lesión de la médula espinal. Una fractura de Jefferson es una fractura por estallido del atlas (C1), a menudo causada por un golpe en la parte superior del cráneo.

Regiones vertebrales: torácica y lumbar



T1 A T12	L1 A L5
Cuerpo en forma de corazón, con fositas para articulación de las costillas	Cuerpo de forma arriñonada, masivo para soporte de peso
Agujero vertebral circular pequeño	Agujero vertebral triangular de tamaño medio
Apófisis transversas largas que tienen fositas para articulación de las costillas en T1 a T10	Las carillas articulares se dirigen medial o lateralmente, lo que permite una buena flexión y extensión
Apófisis espinosas largas que se inclinan posteriormente y se solapan con la siguiente vértebra	Apófisis espinosa corta
	L5: vértebra más grande

Regiones vertebrales: sacro y cóccix



SACRO	CÓCCIX
Hueso grande, en forma de cuña, que transmite el peso del cuerpo hacia la pelvis	Co1 a menudo no fusionada
Cinco vértebras fusionadas; la fusión se completa en la pubertad	Co2 a Co4 fusionadas
Cuatro pares de agujeros sacros en las caras dorsal y ventral (pélvica)	Sin pedículos, láminas ni apófisis espinosas
Hiato del sacro, la entrada del conducto vertebral sacro	Restos de nuestra cola embrionaria

Correlación clínica

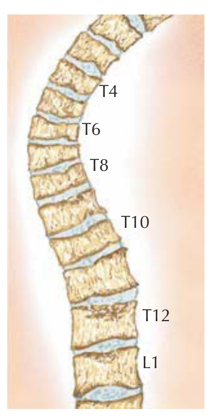
Osteoporosis

Anatomía en pág. 67

Axial



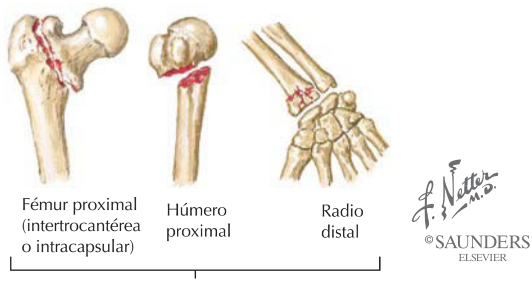
Las fracturas por compresión vertebral (aplastamiento) provocan dorsalgia continua (aguda) o intermitente (crónica) desde la región torácica media a la lumbar



Fracturas múltiples por compresión (aplastamiento) de las vértebras torácicas inferiores y lumbares superiores en un paciente con osteoporosis grave

Apendicular

Fracturas causadas por traumatismos mínimos



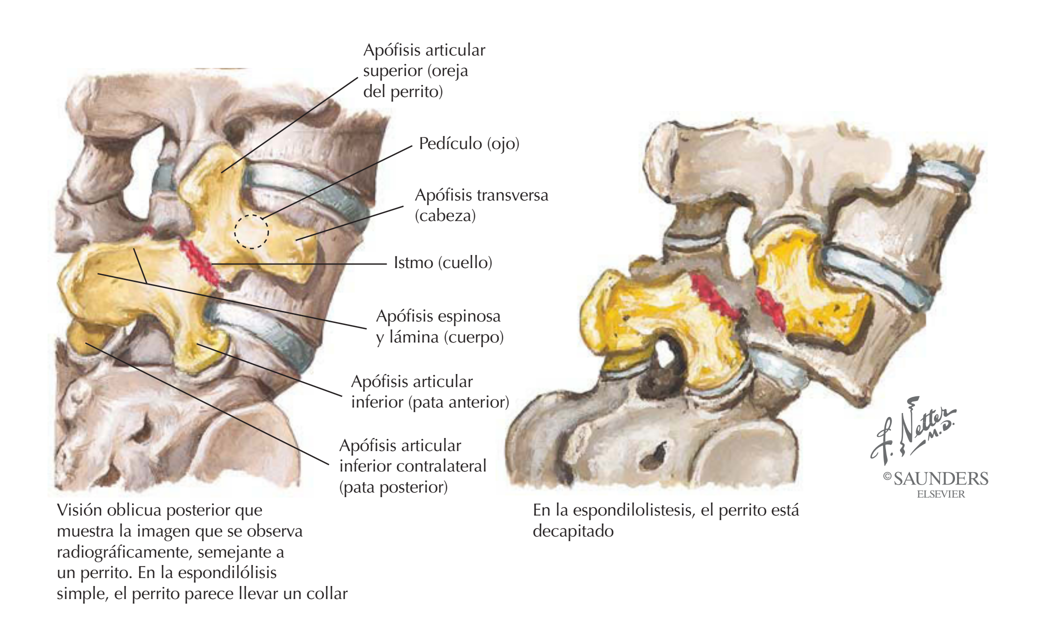
La osteoporosis (hueso poroso) es la enfermedad ósea más frecuente; está provocada por un desequilibrio entre la formación y la resorción ósea que conlleva un gran riesgo de fractura para los huesos.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Etiología	Mujer posmenopáusica, genética, deficiencia en la síntesis de vitamina D, idiopática
Prevalencia	Aproximadamente 10 millones de estadounidenses blancos (de ellos, 8 millones son mujeres). En España la padecen 3,5 millones de personas
Factores de riesgo	Historia familiar, mujer blanca, edad creciente, deficiencia de estrógenos, deficiencia de vitamina D, aporte deficiente de calcio, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, vida sedentaria
Complicaciones	Fracturas por compresión vertebral (aplastamiento), fracturas de porciones proximales de fémur o húmero, costillas y porciones distales del radio (fractura de Colles)

Correlación clínica

Espondilólisis y espondilolistesis

Anatomía en págs. 67, 69 y 78



Visión oblicua posterior que muestra la imagen que se observa radiográficamente, semejante a un perrito. En la espondilólisis simple, el perrito parece llevar un collar

En la espondilolistesis, el perrito está decapitado

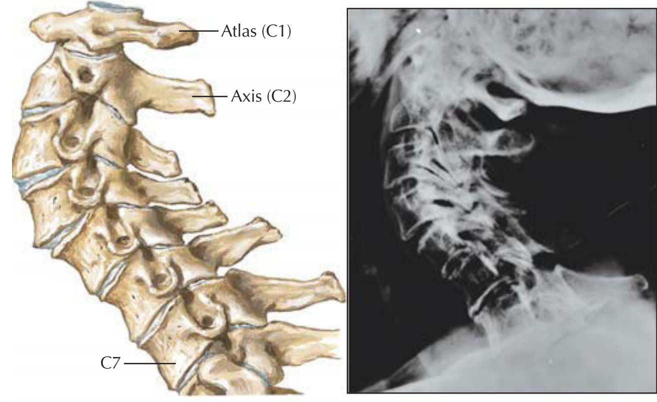
Los trastornos que afectan a la columna vertebral pueden ser congénitos o adquiridos. La espondilólisis es o bien un defecto congénito o bien una fractura adquirida por sobrecarga de la lámina que se presenta sin deslizamiento de las vértebras adyacentes (la localización más frecuente es L5-S1). Radiográficamente se muestra como un perrito con collar (en la imagen superior se muestra marcado en amarillo, con la fractura indicada a modo de collar rojo). Sin embargo, un defecto bilateral (una dislocación completa o luxación) denominado *espondilolistesis* provoca un desplazamiento anterior del cuerpo y la apófisis transversa de L5, mientras que el fragmento posterior (láminas vertebrales y apófisis espinosa de L5) se mantiene correctamente alineado sobre el sacro (S1). Este defecto tiene la apariencia radiográfica de un perrito con el cuello roto (en la imagen superior se muestra marcado en amarillo, con la fractura en rojo). La presión sobre los nervios espinales a menudo provoca dolor en la región lumbar y el miembro inferior.

Correlación clínica

Artrosis

Anatomía en págs. 67, 69, 70 y 101

Afección de la columna cervical

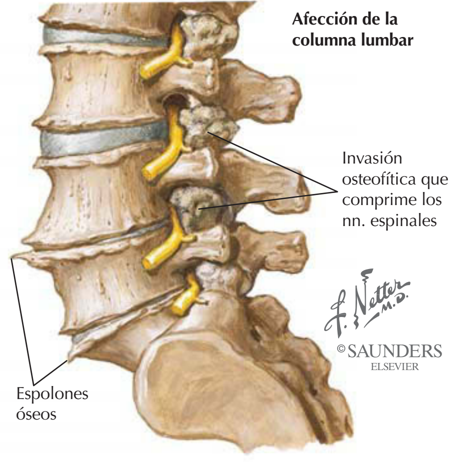


Adelgazamiento importante de los discos intervertebrales cervicales y deformidad en hiperextensión. Estrechamiento de los agujeros intervertebrales. La radiografía lateral revela cambios similares

Afección de la columna torácica



La radiografía de la columna torácica muestra el estrechamiento de los espacios intervertebrales y la formación de espolones *(flechas)*

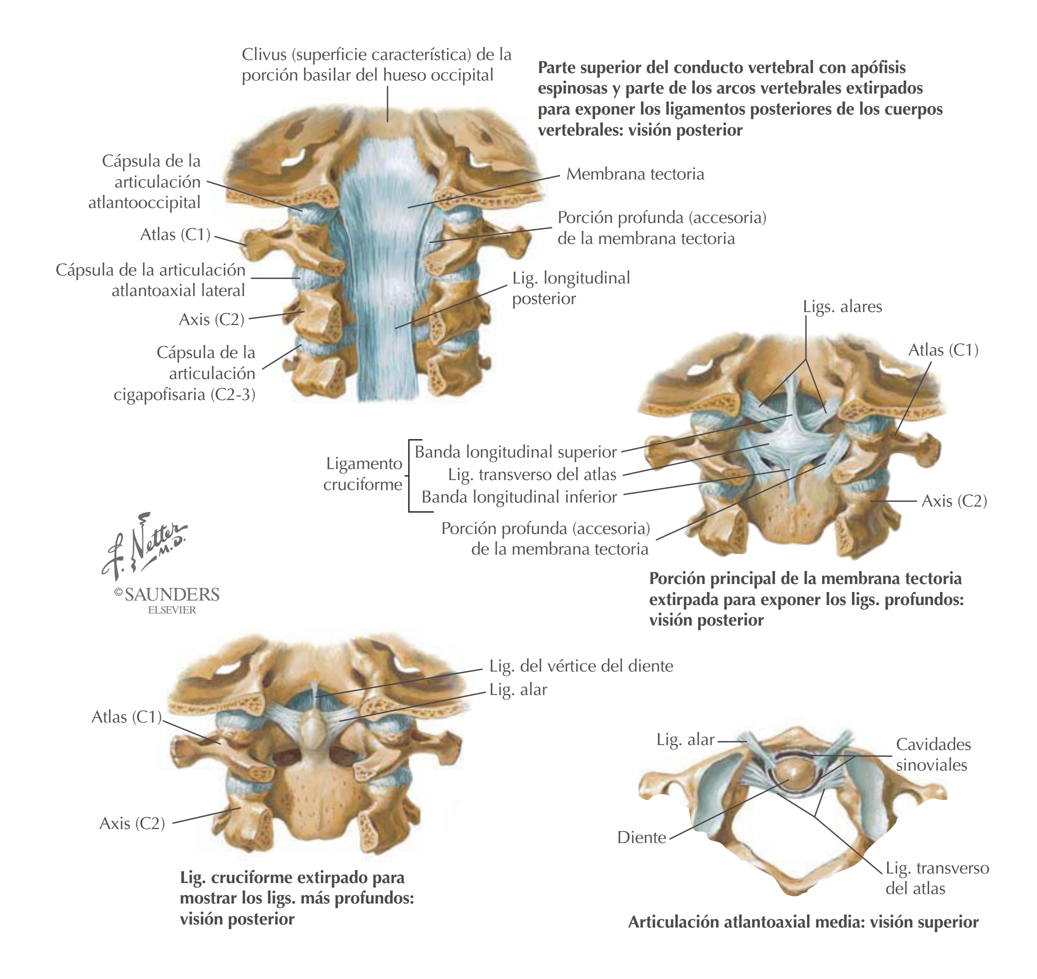


Degeneración de los discos intervertebrales lumbares y cambios hipertróficos en los bordes vertebrales con formación de espolones. La invasión osteofítica de los agujeros intervertebrales comprime los nervios espinales

La artrosis es la forma más frecuente de artropatía degenerativa y a menudo comporta erosión del cartílago articular de las articulaciones que soportan peso.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Etiología	Erosión progresiva del cartílago de las articulaciones de la columna vertebral, los dedos, las rodilla y más frecuentemente la cadera
Prevalencia	20 millones de estadounidenses, en especial mayores de 65 años; en España la padecen 7 millones de personas
Factores de riesgo	Edad, sexo femenino, traumatismo articular, estrés repetitivo, obesidad, genética, raza, artropatía inflamatoria previa
Complicaciones	En la columna vertebral afecta a los discos intervertebrales y las carillas articulares, provocando deformidad por hiperextensión y compresión de los nervios espinales

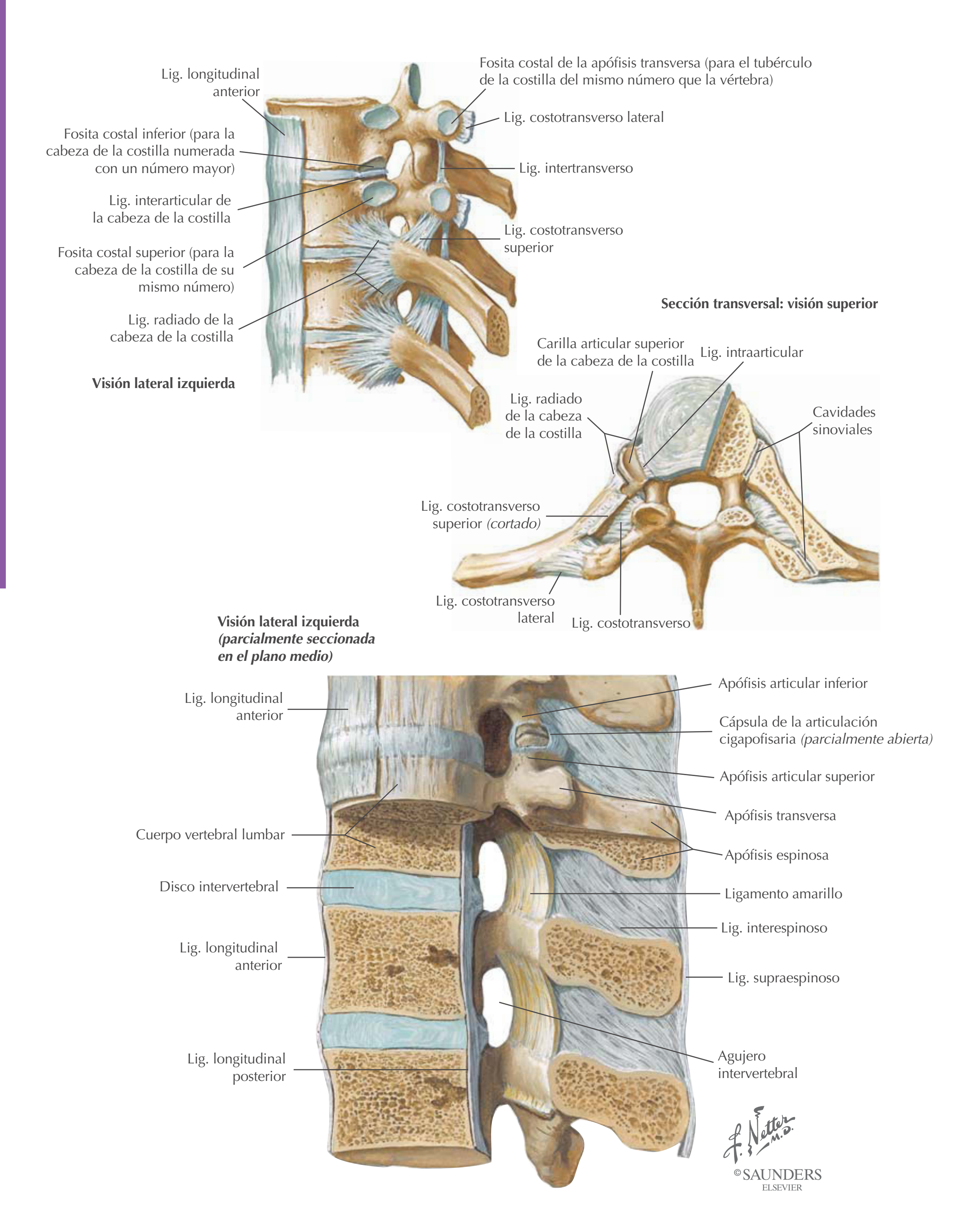
Articulaciones y ligamentos de la columna vertebral: craneovertebral



Las articulaciones craneovertebrales incluyen las articulaciones atlantooccipital y atlantoaxiales. Todas son articulaciones sinoviales que proporcionan una gama relativamente amplia de movimientos en comparación con otras articulaciones de la columna vertebral.

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación atlantooccipital (sinovial biaxial condílea)		
Cápsula articular	Circunda las carillas articulares y los cóndilos occipitales	Permite la flexión y la extensión
Membranas anterior y posterior	Desde los arcos anterior y posterior de C1 hasta el agujero magno	Limitan el movimiento articular
Articulación atlantoaxial (sinovial uniaxial)		
Membrana tectoria	Desde cuerpo del axis al borde del agujero	Es continuación del ligamento magno longitudinal posterior
Del vértice del diente	Diente a hueso occipital	Es muy pequeño
Alares	Diente a cóndilos occipitales	Limitan la rotación
Cruciforme	Diente a masas laterales	Semeja una cruz; permite la rotación

Articulaciones y ligamentos de la columna vertebral: arcos y cuerpos vertebrales



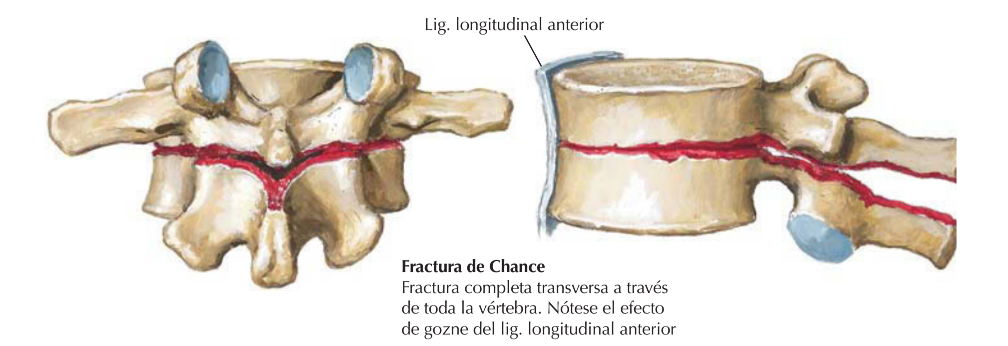
Articulaciones y ligamentos de la columna vertebral: arcos y cuerpos vertebrales (continuación)

Las articulaciones de los arcos vertebrales (que son articulaciones sinoviales planas) entre las apófisis articulares superiores e inferiores (carillas) permiten un cierto grado de deslizamiento. Los ligamentos correspondientes conectan las apófisis espinosas, las láminas y los cuerpos de las vértebras adyacentes. Las articulaciones de los cuerpos vertebrales son articulaciones cartilaginosas secundarias (sínfisis) entre cuerpos vertebrales adyacentes. Estas articulaciones estables que soportan peso también sirven como amortiguadores de choques. Los discos intervertebrales constan de un anillo fibrocartilaginoso externo y un núcleo pulposo gelatinoso interno (resto de la notocorda embrionaria). Los discos intervertebrales lumbares son más gruesos, mientras que los discos intervertebrales torácicos superiores son más delgados. Los ligamentos longitudinales anterior y posterior ayudan a estabilizar estas articulaciones.

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulaciones cigapofisarias (sinoviales planas)		
Cápsula articular	Circunda las carillas articulares	Permite movimientos de deslizamiento C5-6 es muy móvil L4-5 permite una gran flexión
Articulaciones intervertebrales (cartilaginosas secundarias [sínfisis])		
Longitudinal anterior (LA)	Cuerpos vertebrales y discos intervertebrales anteriormente	Es fuerte y previene la hiperextensión
Longitudinal posterior (LP)	Cuerpos vertebrales y discos intervertebrales posteriormente	Es más débil que LA y previene la hiperflexión
Amarillos	Conectan láminas de vértebras adyacentes	Limitan la flexión y son más elásticos
Interespinosos	Conectan apófisis espinosas	Son débiles
Supraespinosos	Conecta los vértices de las apófisis espinosas	Son fuertes y limitan la flexión
Nucal	De C7 al hueso occipital	Es la extensión cervical del ligamento supraespinoso y es fuerte
Intertransversos	Conectan apófisis transversas	Son ligamentos débiles
Discos intervertebrales	Entre cuerpos adyacentes	Están reforzados por los ligamentos LA y LP

Correlación clínica

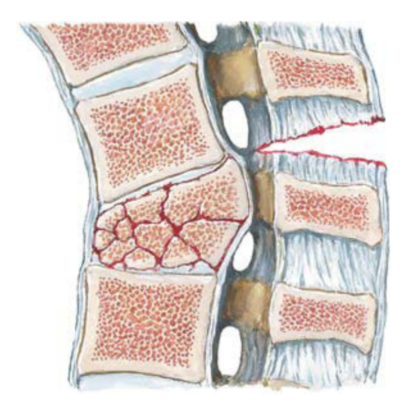
Luxaciones y fracturas vertebrales *Anatomía en págs. 67, 69, 72 y 78*



Fractura de Chance
Fractura completa transversa a través de toda la vértebra. Nótese el efecto de gozne del lig. longitudinal anterior



Radiografía lateral que muestra una fractura por estallido del cuerpo de T12 con acuñamiento, cifosis y retropulsión de fragmentos en el conducto vertebral



Visión sagital de la fractura que se muestra en la radiografía de la izquierda



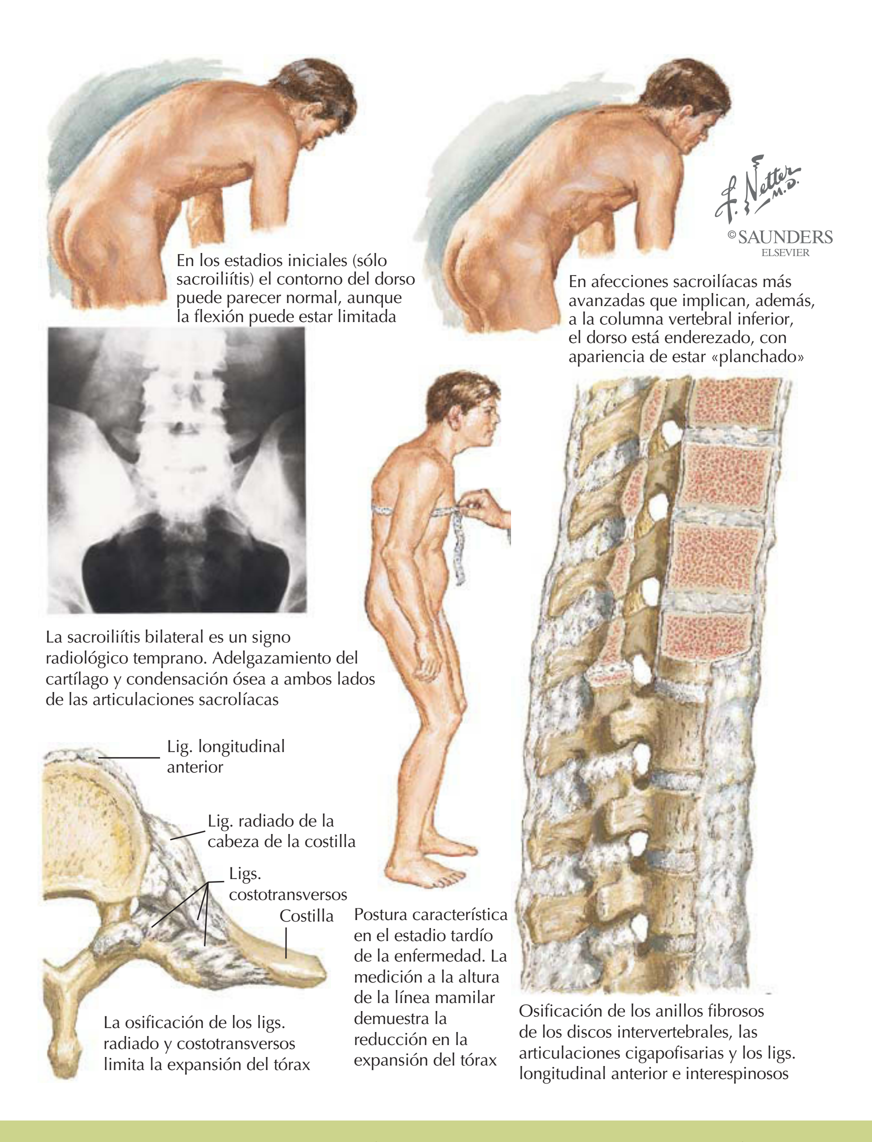
Una fractura a través de toda una vértebra, normalmente en la columna toracolumbar, se denomina *fractura de Chance* (antes se conocía como *fractura del cinturón de seguridad* porque ocurría en accidentes de tráfico cuando se usaba un cinturón transversal en vez de un cinturón cruzado, lo cual es infrecuente hoy en día). En la deceleración rápida, la columna vertebral se flexiona, con lo que el cinturón transversal actúa a modo de pivote; el plano de fractura se inicia en la apófisis espinosa y se desplaza a través de la vértebra. Una fractura-luxación en la columna toracolumbar es inestable, ya que tanto los ligamentos como las estructuras óseas están afectados, al igual que ocurre con los discos intervertebrales. Los ligamentos afectados incluyen:

- Supraespinosos
- Interespinosos
- Amarillos
- Longitudinal posterior

Correlación clínica

Espondilitis anquilosante

Anatomía en págs. 78 y 79



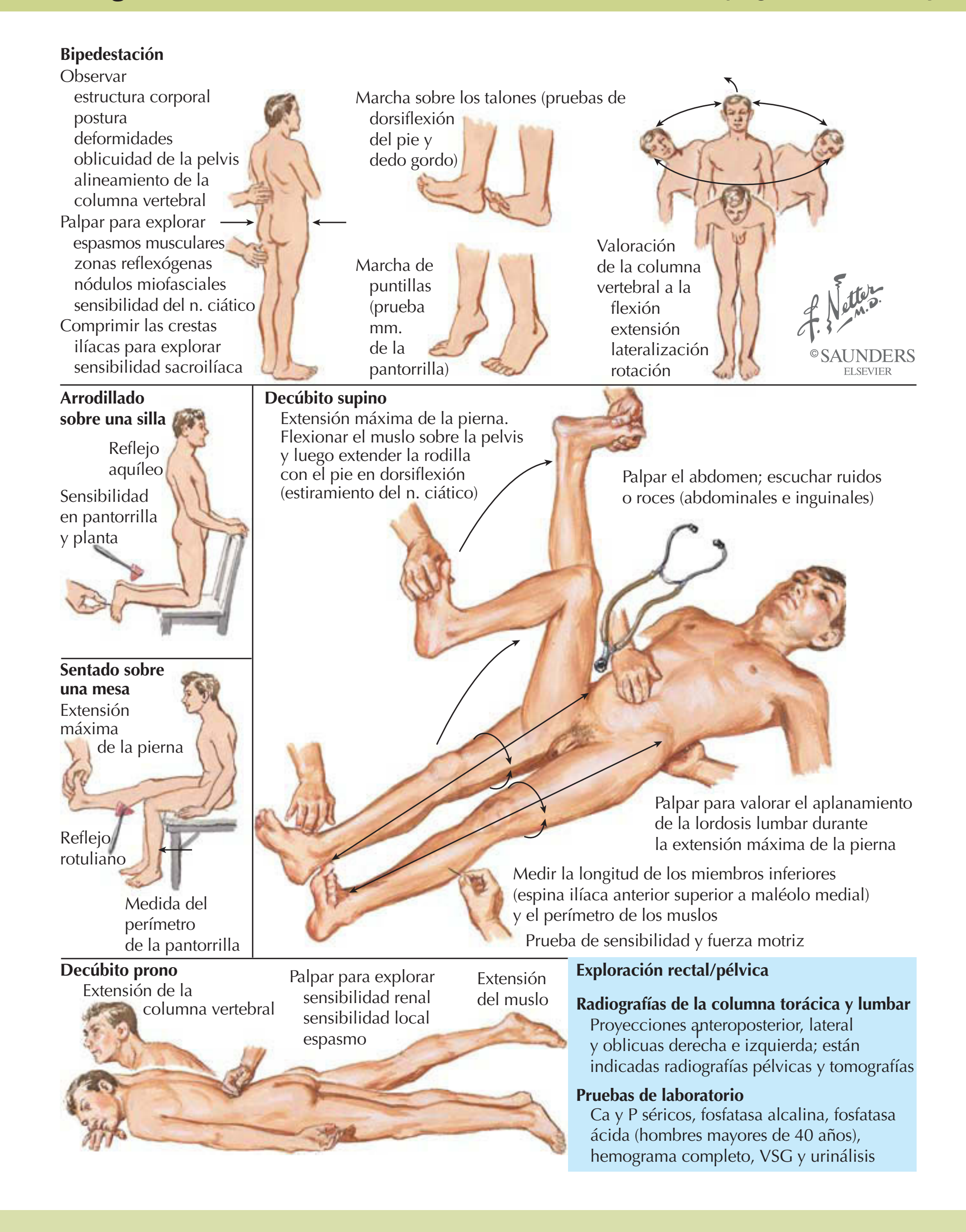
La espondilitis anquilosante es una forma de artritis en la que la inflamación crónica afecta a la columna vertebral (espondilitis) y a la articulación sacroilíaca. Con el tiempo, las vértebras se osifican y fusionan (anquilosis), lo que provoca una pérdida de movilidad de la columna vertebral.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Etiología	Genética (el 90% de los pacientes posee el gen *HLA-B27*)
Prevalencia	Tres veces más frecuente en varones, se inicia en la segunda y tercera décadas de la vida
Signos y síntomas	Dorsalgia inflamatoria, anquilosis de la parte inferior del dorso, el dolor empeora por la mañana, afección cardíaca, dolor en otras articulaciones, iritis (uveítis)

Correlación clínica

Lumbalgia

Anatomía en págs. 78, 79, 88 y 92



La lumbalgia, el trastorno muscular esquelético más frecuente, puede tener varias causas. Las identificadas más a menudo son:

- Rotura y hernia del disco intervertebral.
- Inflamación o compresión del nervio.
- Cambios degenerativos en las carillas articulares vertebrales.
- Articulación y ligamentos sacroilíacos afectados.
- Enfermedad metabólica ósea.
- Factores psicosociales.
- Aneurisma abdominal.
- Cáncer metastásico.
- Trastornos miofasciales.

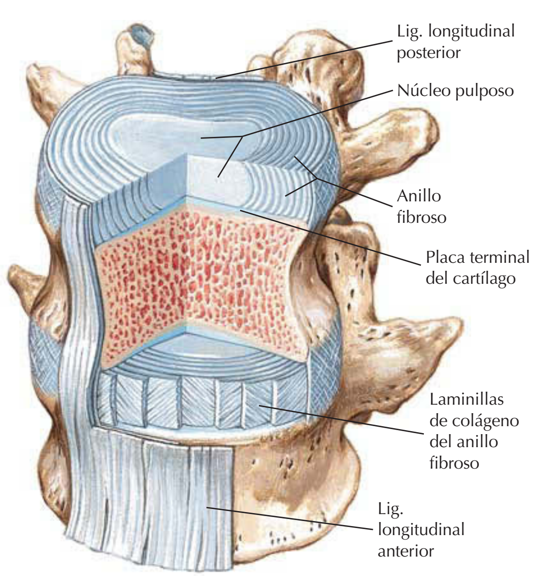
El examen físico, aunque no siempre revela una causa definitiva, puede proporcionar claves sobre el grado de afección del nervio espinal y la sensibilidad relativa al dolor.

Correlación clínica

Proceso de formación de una hernia discal

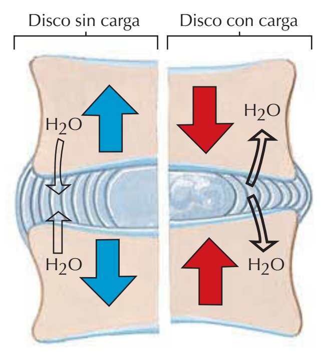
Anatomía en pág. 78

Disco intervertebral



Disco intervertebral formado por una zona nuclear central de colágeno y proteoglucanos hidratados rodeada por laminillas concéntricas de fibras de colágeno

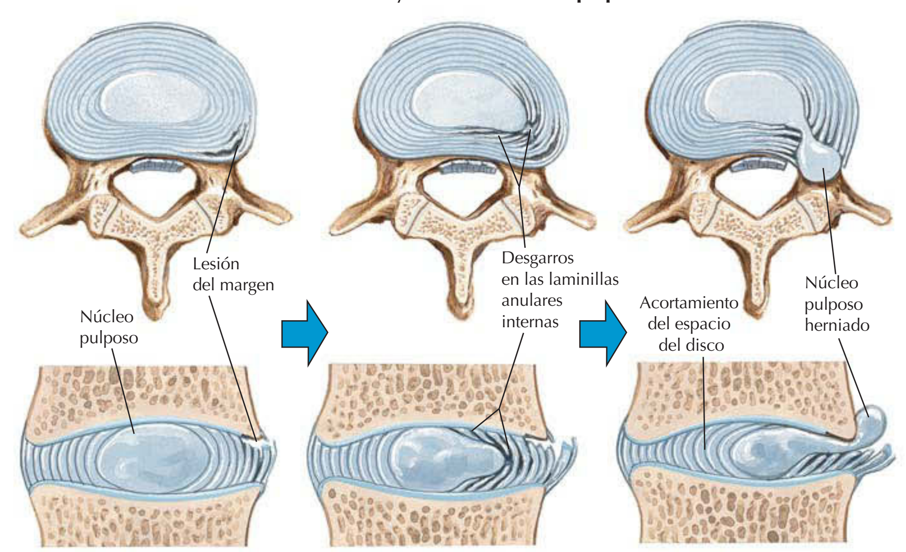
Mecanismo de bombeo para nutrición del disco



El mecanismo de bombeo inducido por el movimiento comprime y relaja alternativamente la presión sobre el disco, bombeando agua y productos de desecho hacia fuera, y agua y nutrientes hacia el interior



Rotura del disco y hernia del núcleo pulposo

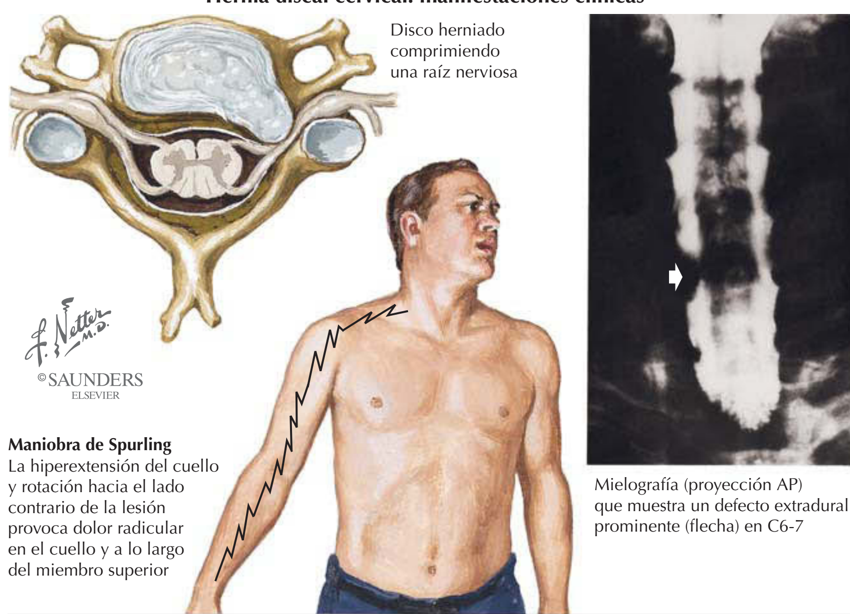


Desgarros periféricos del anillo fibroso y placa terminal del cartílago (lesión del margen) inician la secuencia de eventos que debilitan y rompen las laminillas anulares internas, permitiendo la extrusión y la hernia del núcleo pulposo

Correlación clínica

Hernia discal cervical

Anatomía en págs. 78, 97, 101, 102 y 104



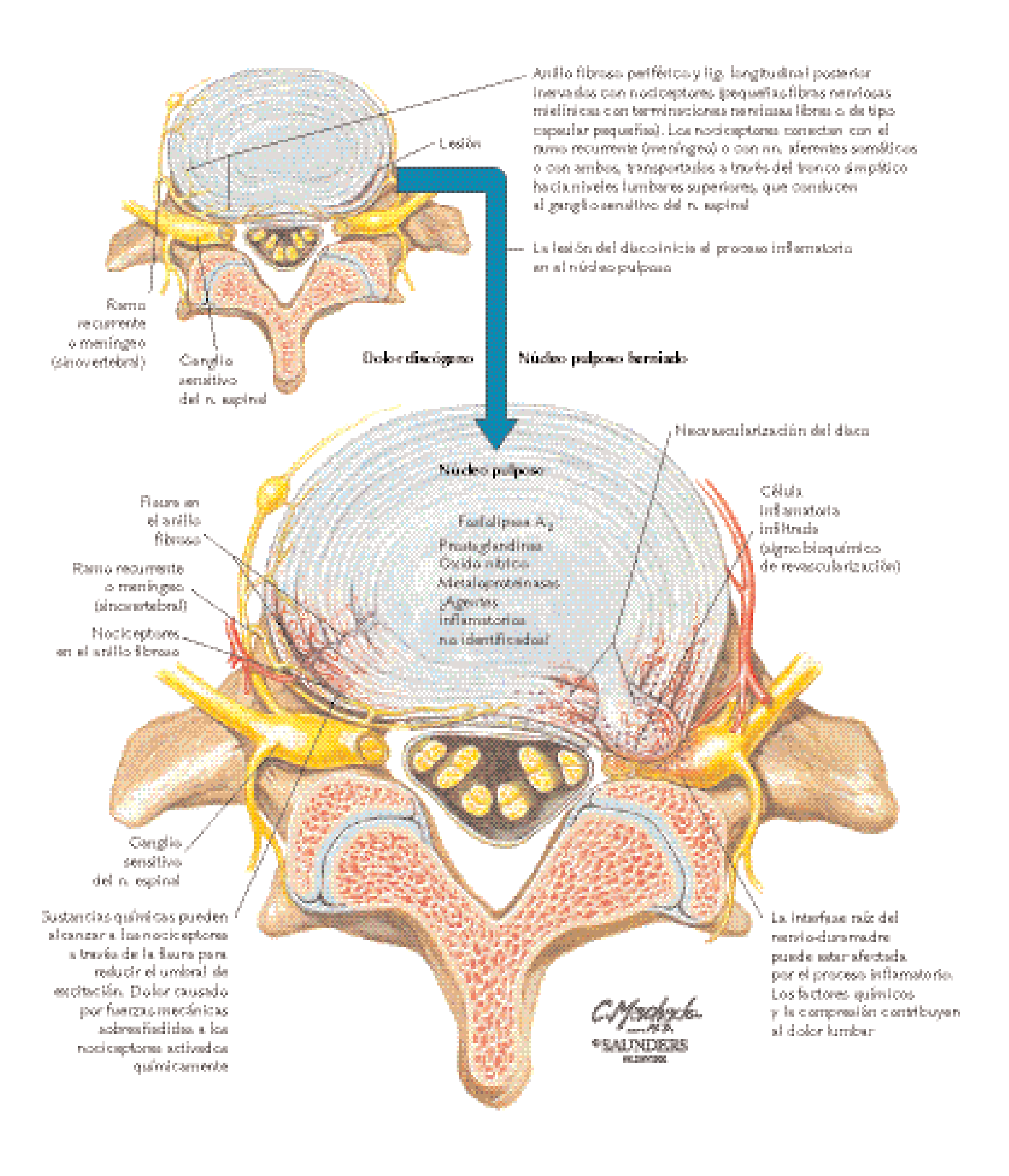
Nivel	Signos motores (debilidad)	Signos reflejos	Pérdida de sensibilidad
C5	Deltoides	0	
C6	Bíceps braquial	Bíceps braquial; Reflejo débil o ausente	
C7	Tríceps braquial	Tríceps braquial; Reflejo débil o ausente	
C8	Interóseos	Síndrome de Horner	

Normalmente la hernia discal cervical se produce en ausencia de traumatismo y a menudo está relacionada con la deshidratación del núcleo pulposo. Pueden existir déficits motores y sensitivos, como ya se ha indicado.

Correlación clínica

Inflamación y dolor lumbar

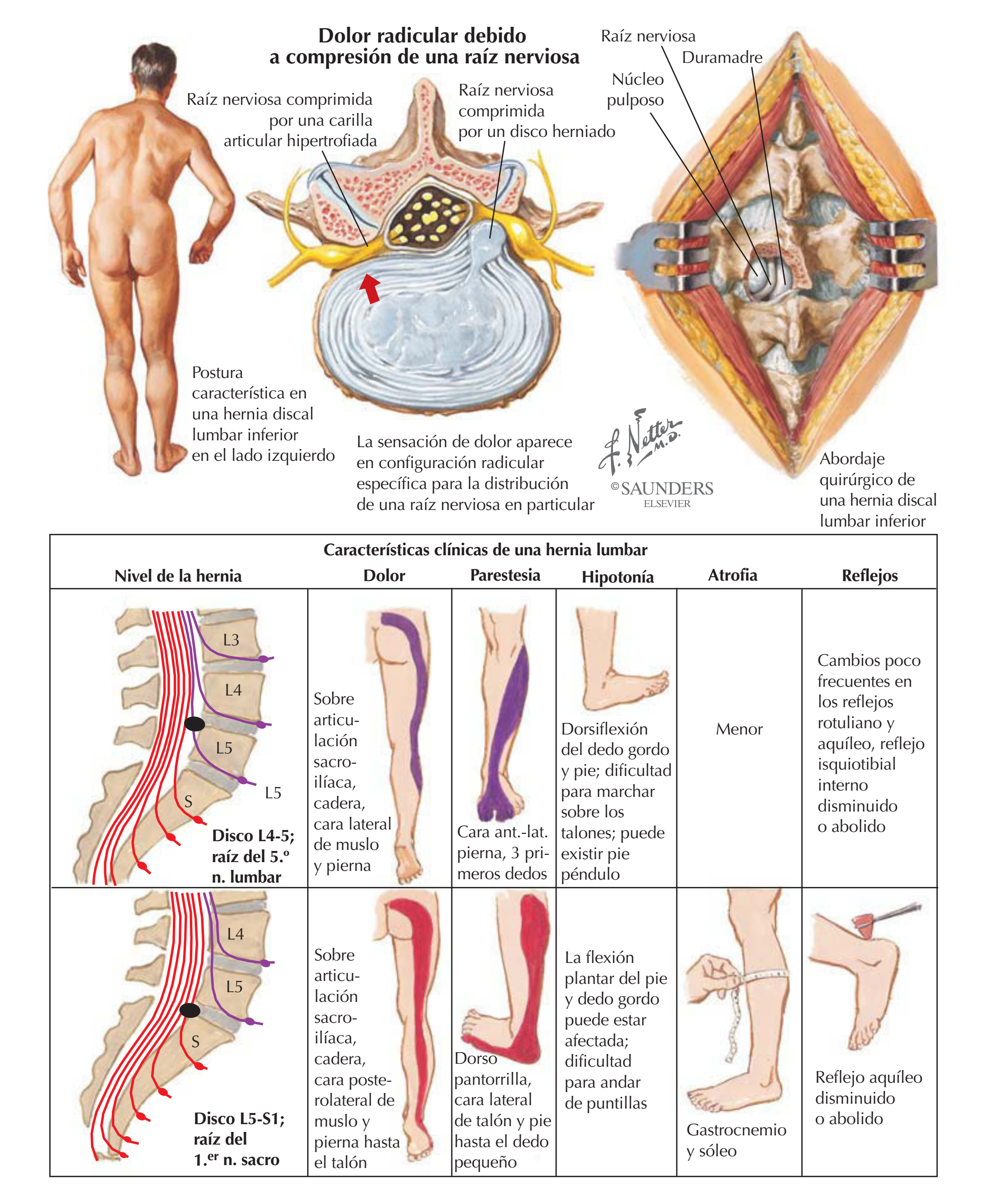
Anatomía en págs. 78, 97, 100, 101 y 104



Correlación clínica

Hernia discal lumbar

Anatomía en págs. 78, 97, 100, 101 y 104



Características clínicas de una hernia lumbar

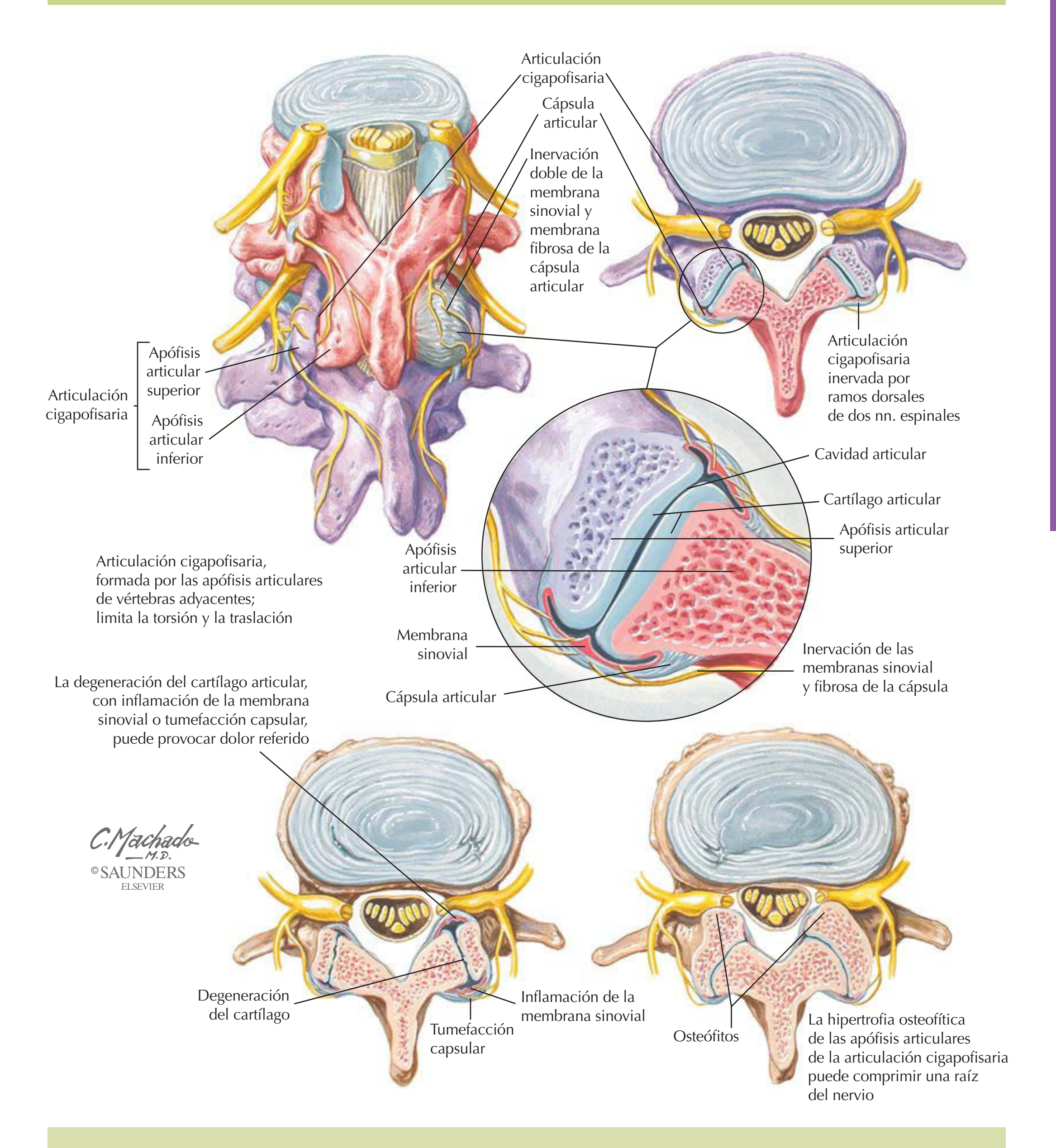
Nivel de la hernia	Dolor	Parestesia	Hipotonía	Atrofia	Reflejos
Disco L4-5; raíz del 5.º n. lumbar	Sobre articulación sacroilíaca, cadera, cara lateral de muslo y pierna	Cara ant.-lat. pierna, 3 primeros dedos	Dorsiflexión del dedo gordo y pie; dificultad para marchar sobre los talones; puede existir pie péndulo	Menor	Cambios poco frecuentes en los reflejos rotuliano y aquíleo, reflejo isquiotibial interno disminuido o abolido
Disco L5-S1; raíz del 1.er n. sacro	Sobre articulación sacroilíaca, cadera, cara posterolateral de muslo y pierna hasta el talón	Dorso pantorrilla, cara lateral de talón y pie hasta el dedo pequeño	La flexión plantar del pie y dedo gordo puede estar afectada; dificultad para andar de puntillas	Gastrocnemio y sóleo	Reflejo aquíleo disminuido o abolido

La afección de un disco lumbar es seis veces más frecuente que la de un disco cervical. La mayoría de las hernias discales lumbares ocurre en los niveles vertebrales L4-5 o L5-S1. Las caras anteriores de los discos lumbares se hallan bajo una gran tensión por carga de peso, por lo que los núcleos pulposos herniados normalmente son comprimidos posteriormente y a menudo un poco lateralmente, adyacentes al ligamento longitudinal posterior.

Correlación clínica

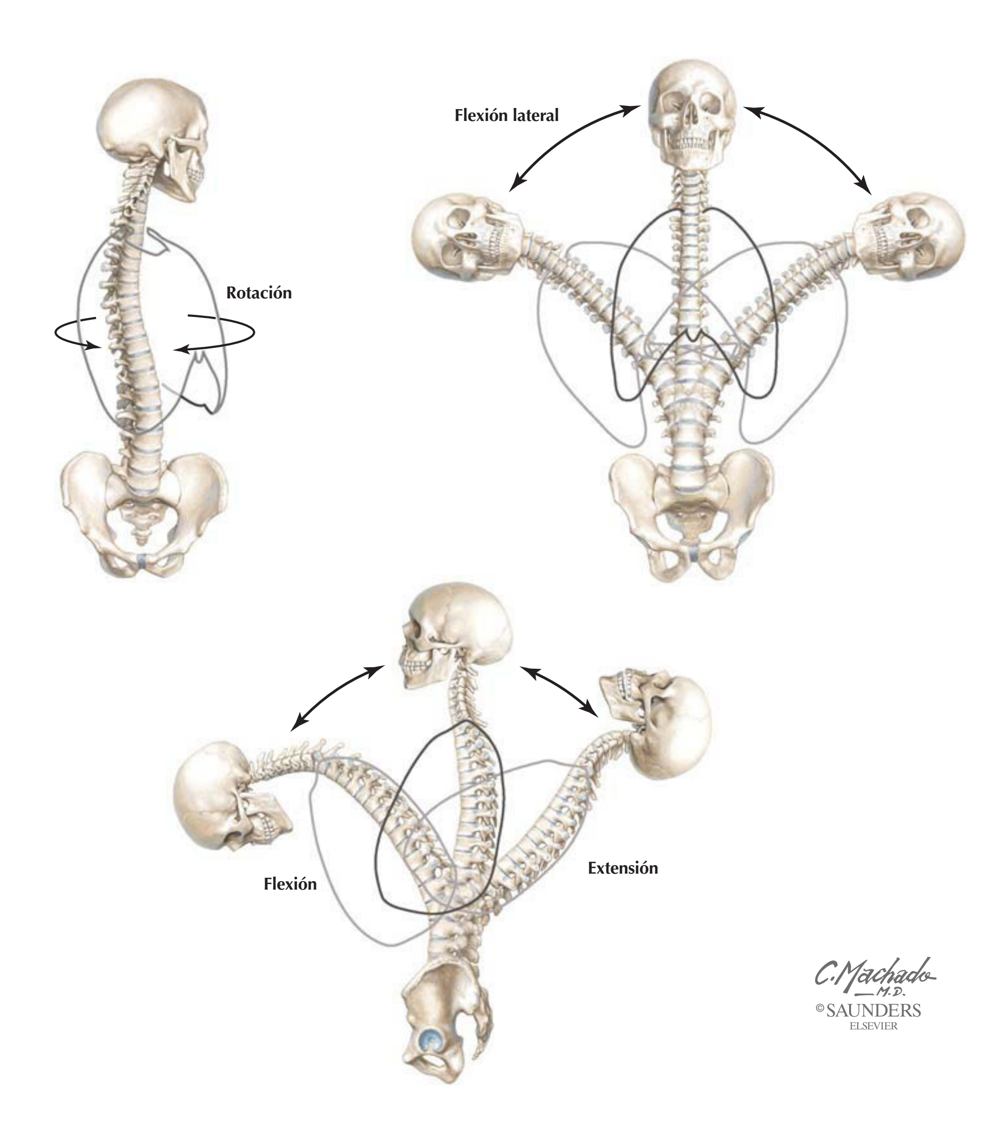
Dorsalgia asociada con las articulaciones cigapofisarias

Anatomía en págs. 78 y 104



Aunque los cambios en las articulaciones cigapofisarias no son la causa más frecuente de dorsalgia (aproximadamente el 15%), estas alteraciones pueden provocar dolor crónico. Las superficies articulares de estas articulaciones sinoviales no están directamente inervadas, pero hay fibras nerviosas sensitivas que inervan las membranas sinoviales de las cápsulas que rodean las articulaciones. En las imágenes se muestran dos ejemplos de esta afección, degeneración del cartílago articular y proliferación de osteófitos (excrecencias óseas) en las carillas de las apófisis articulares.

Columna vertebral: movimientos



Los movimientos de la columna vertebral se realizan en función de las siguientes características:

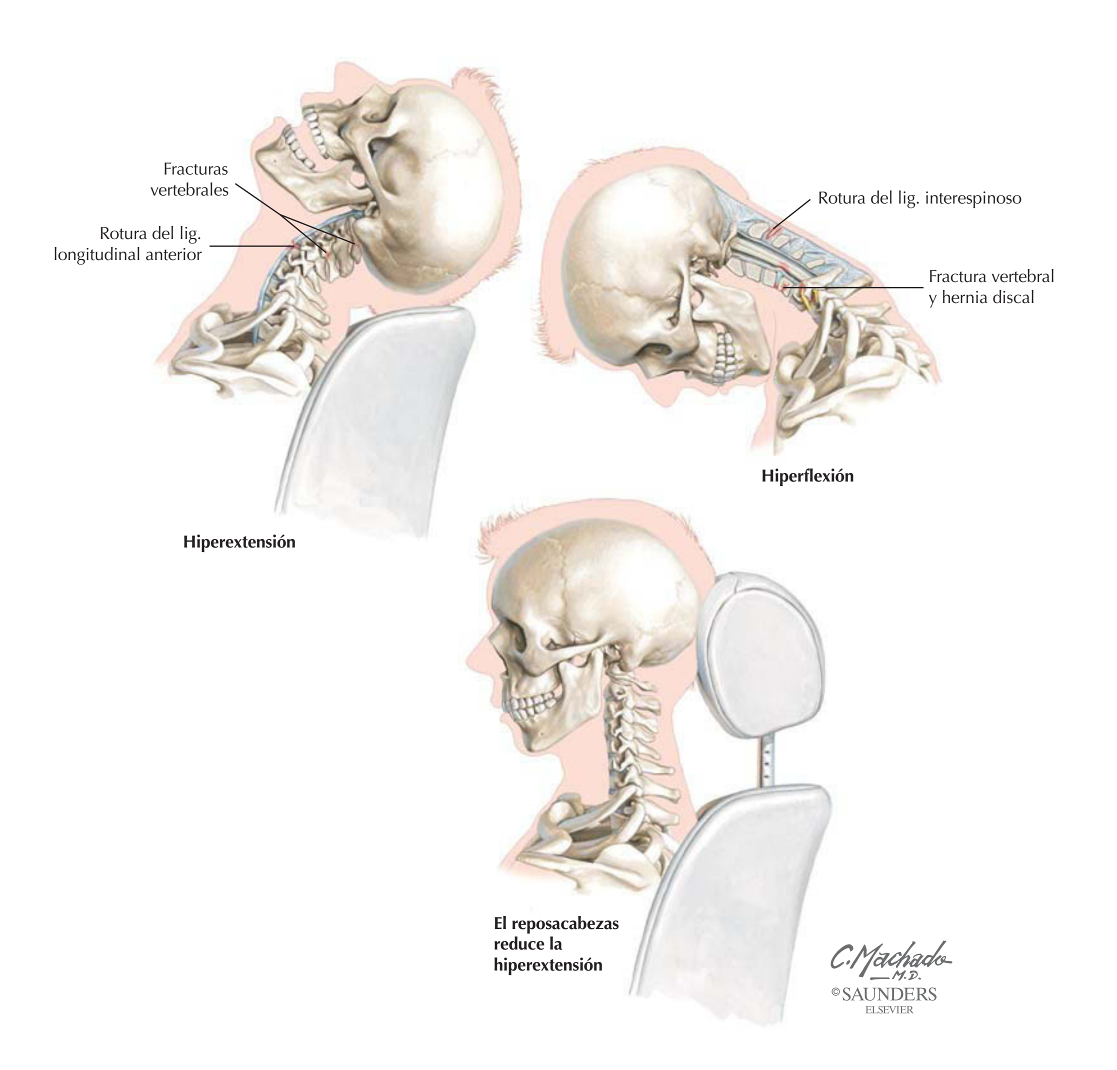
- Tamaño y compresibilidad de los discos intervertebrales.
- Laxitud de las cápsulas articulares.
- Orientación de las carillas articulares.
- Función de músculos y ligamentos.

Los movimientos esenciales de la columna vertebral son: flexión, extensión, flexión lateral (inclinación lateral) y rotación. La libertad de movimientos es mayor en las columnas cervical y lumbar; el cuello es el que tiene mayor grado de movimiento. La articulación atlantooccipital permite la flexión y la extensión, como cuando inclinamos la cabeza en señal de reconocimiento. La articulación atlantoaxial permite movimientos de un lado a otro (rotación), como cuando giramos la cabeza para indicar negación. Los ligamentos alares limitan el movimiento de lado a lado, por lo que la rotación de la articulación atlantoaxial se realiza con el cráneo y el atlas rotando como una única unidad, mientras que la rotación propiamente dicha se realiza entre el atlas y el axis.

Correlación clínica

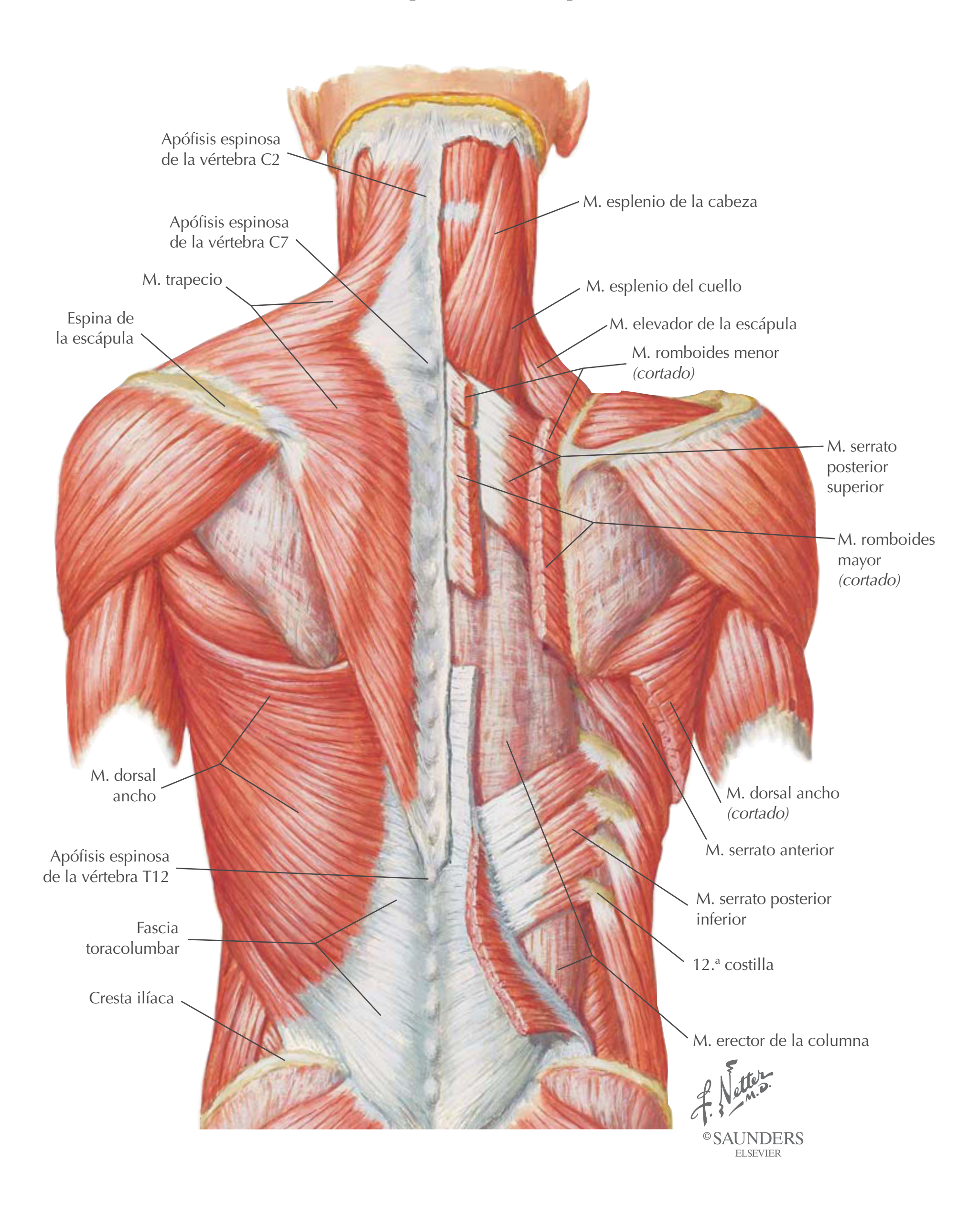
Latigazo cervical

Anatomía en págs. 77 y 88



Latigazo cervical es un término no médico para definir una lesión por hiperextensión cervical, que normalmente se debe a accidentes de tráfico en que un vehículo es embestido por detrás. El cuello relajado se desplaza hacia atrás en hiperextensión cuando el vehículo acelera con rapidez hacia delante. Inmediatamente se genera un rápido movimiento de rebote del cuello que lo proyecta en flexión extrema. Un reposacabezas ajustado adecuadamente puede reducir de manera significativa el incidente de la lesión por hiperextensión, que a menudo provoca distensión o desgarro de los músculos cervicales y, en los casos más graves, lesión de ligamentos, huesos y nervios.

Músculos del dorso: planos superficial e intermedio



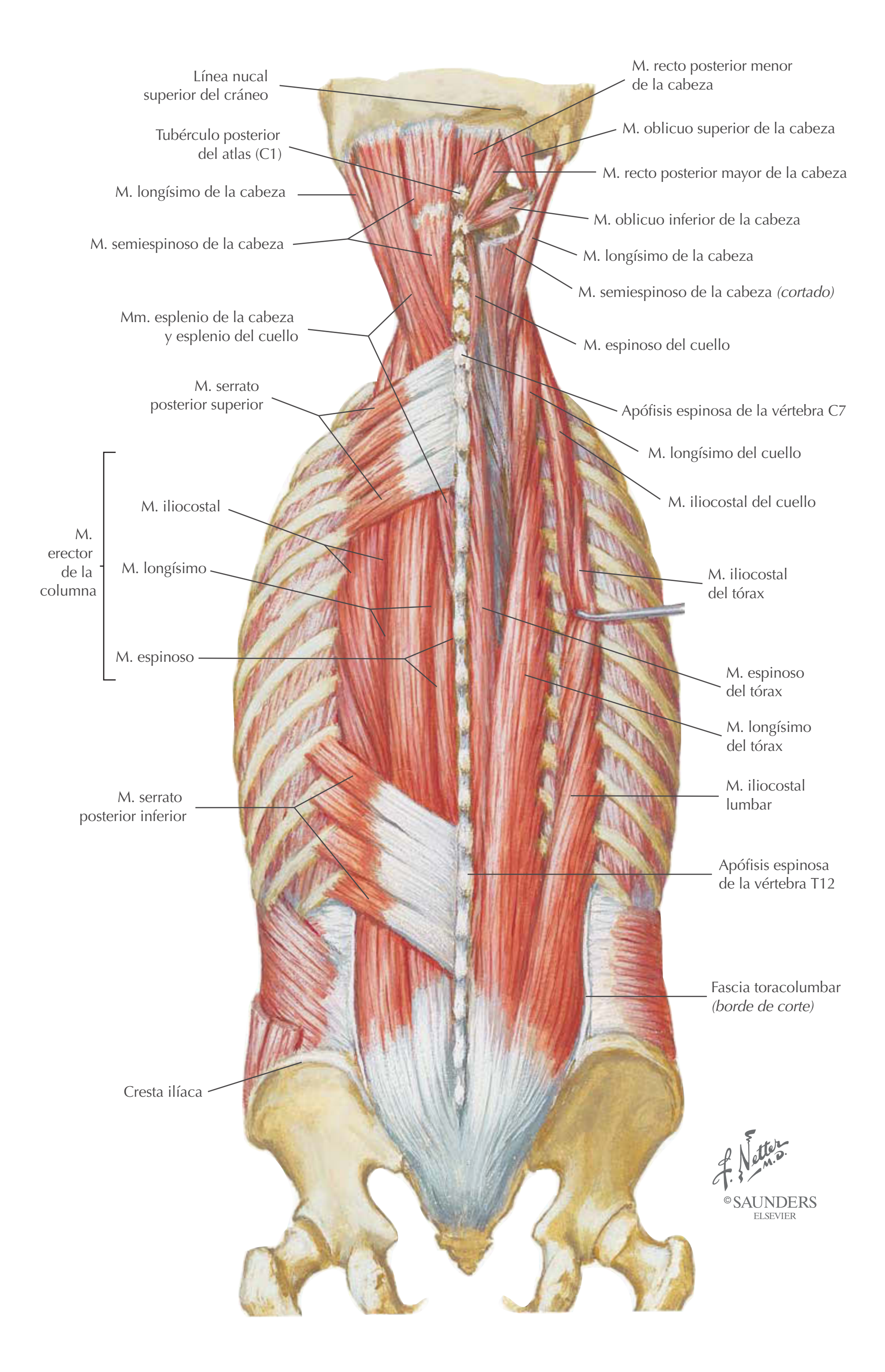
Músculos del dorso: planos superficial e intermedio (continuación)

Músculos superficiales: músculos implicados en los movimientos de los miembros superiores.
Músculos intermedios: músculos accesorios de la respiración.

La imagen muestra los músculos superficiales e intermedios del dorso. En el lado derecho, los músculos trapecio y dorsal ancho se han extirpado para mostrar el plano de músculos intermedios. Los músculos profundos, no mostrados en la ilustración, mantienen la posición erecta y mueven la columna vertebral (músculos intrínsecos o verdaderos del dorso).

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Trapecio	Línea nucal superior medialmente, protuberancia occipital externa, ligamento nucal y apófisis espinosas de C7-T12	Tercio lateral de la clavícula, acromion y espina de la escápula	Nervio accesorio (XI nervio craneal) y C3-C4 (propiocepción)	Eleva, retrae y rota la escápula
Dorsal ancho	Apófisis espinosas de T7-T12, fascia toracolumbar, cresta ilíaca y tres o cuatro últimas costillas	Húmero (surco intertubercular)	Nervio toracodorsal (C6-C8)	Extiende, aduce y rota medialmente el húmero
Elevador de la escápula	Apófisis transversas de C1-C4	Borde medial de la escápula	C3-C4 y nervio dorsal de la escápula (C5)	Eleva la escápula e inclina la cavidad glenoidea inferiormente
Romboides menor y mayor	*Menor:* ligamento nucal y apófisis espinosas de C7-T1 *Mayor:* apófisis espinosas de T2-T5	Borde medial de la escápula	Nervio dorsal de la escápula (C4-C5)	Retrae la escápula, la rota para descender la cavidad glenoidea y fija la escápula a la pared torácica
Serrato posterior superior	Ligamento nucal y apófisis espinosas de (C7-T3)	Borde superior de las costillas 2-4	T1-T4	Eleva las costillas
Serrato posterior inferior	Apófisis espinosas de T11-L2	Borde inferior de las costillas 9-12	T9-T12	Deprime las costillas

Músculos del dorso: grupo profundo (planos superficial e intermedio)



Músculos del dorso: grupo profundo (planos superficial e intermedio) (continuación)

Músculos superficiales: músculos esplenios que ocupan la cara posterior y lateral del cuello.
Músculos intermedios: músculos erectores de la columna que extienden ampliamente la columna vertebral.
Músculos profundos: músculos transversoespinosos que ocupan los espacios entre las apófisis transversas y las apófisis espinosas (v. página siguiente).

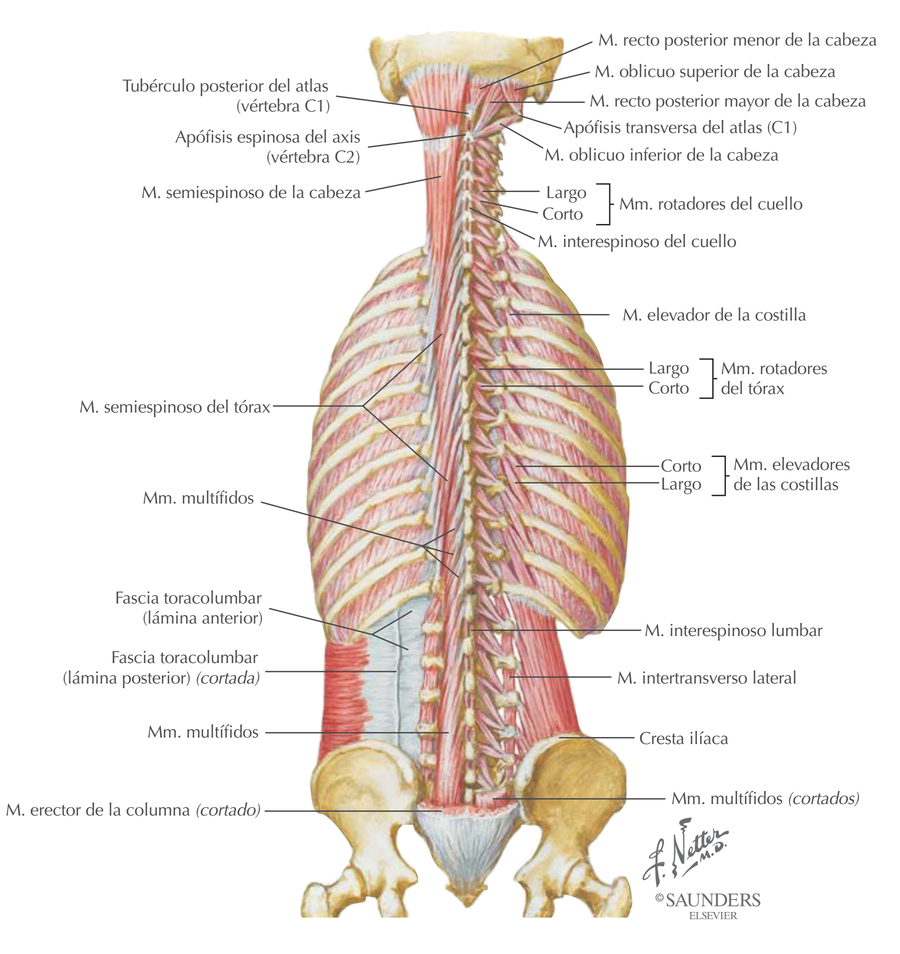
En el lado derecho de la imagen, la disección muestra el plano muscular intermedio. Todos estos músculos están inervados por ramos dorsales de nervios espinales.

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN*	ACCIONES PRINCIPALES
Plano superficial				
Esplenio de la cabeza	Ligamento nucal y apófisis espinosas de C7-T3	Apófisis mastoides del hueso temporal y tercio lateral de la línea nucal superior	Nervios cervicales medios	*Bilateralmente:* extiende la cabeza *Unilateralmente:* inclina (flexiona) lateralmente y rota la cara hacia el mismo lado
Esplenio del cuello	Apófisis espinosas de T3-T6	Apófisis transversas (C1-C3)	Nervios cervicales inferiores	*Bilateralmente:* extiende el cuello *Unilateralmente:* inclina (flexiona) lateralmente y rota el cuello hacia el mismo lado
Plano intermedio				
Erector de la columna	Sacro posterior, cresta ilíaca, ligamento sacroespinoso, ligamento supraespinoso y apófisis espinosas de las vértebras lumbares inferiores y sacras	*Iliocostal:* ángulos de las costillas inferiores y apófisis transversas cervicales *Longísimo:* entre tubérculos y ángulos de las costillas, apófisis transversas de vértebras torácicas y cervicales, apófisis mastoides *Espinoso:* apófisis espinosas de las vértebras torácicas superiores y cervicales medias	Nervios espinales respectivos de cada región	Extiende e inclina lateralmente la columna vertebral y la cabeza

* Ramos dorsales de nervios espinales.

Músculos del dorso: grupo profundo (plano profundo)

Los músculos transversoespinososos (semiespinosos, multífidos y rotadores) a menudo son denominados por los clínicos simplemente *músculos paravertebrales*, ya que forman una sólida masa de tejido muscular interpuesta entre las apófisis espinosas y transversas. En el lado derecho, una disección profunda muestra los músculos subyacentes al grupo transversoespinoso.



MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN*	ACCIONES PRINCIPALES
Semiespinosos	Apófisis transversas de C4-T12	Apófisis espinosas de las regiones torácica y cervical	Nervios espinales respectivos de cada región	Extienden la cabeza, cuello y tórax y los rotan hacia el lado opuesto
Multífidos	Sacro, ilion y apófisis transversas de T1-T12 y apófisis articulares de C4-C7	Apófisis espinosas de vértebras superiores, saltando dos a cuatro segmentos	Nervios espinales respectivos de cada región	Estabilizan la columna vertebral durante los movimientos locales
Rotadores	Apófisis transversas	Láminas y apófisis transversas de vértebras superiores, saltando uno o dos segmentos	Nervios espinales respectivos de cada región	Estabilizan, extienden y rotan la columna vertebral

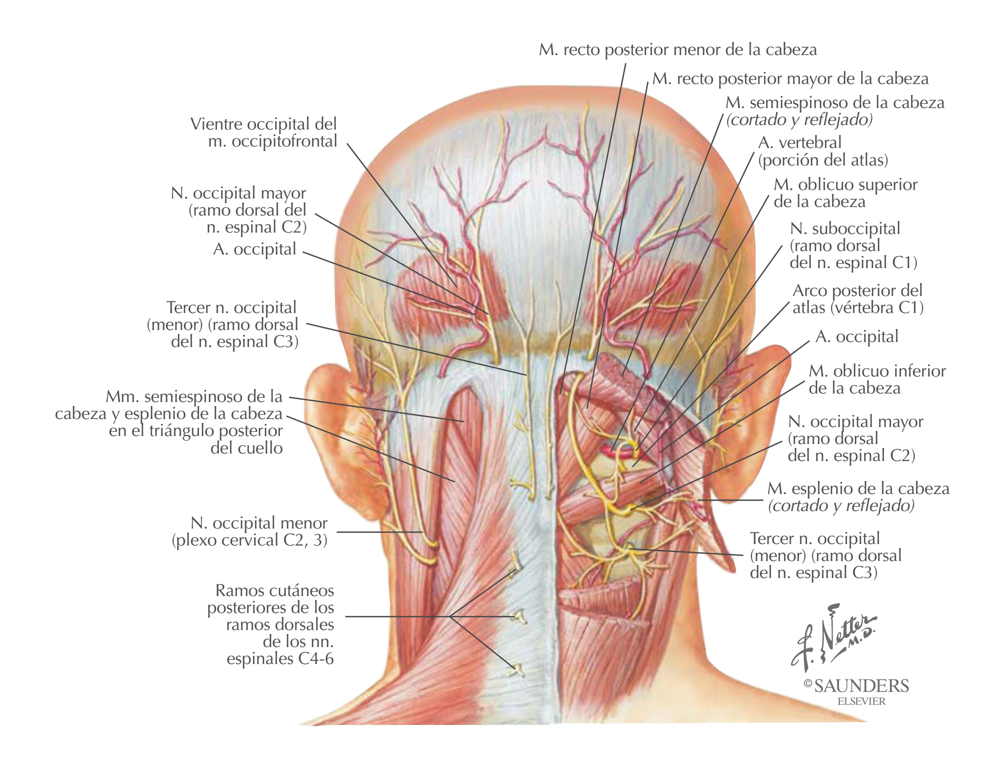
* Ramos dorsales de nervios espinales.

Músculos del dorso: triángulo suboccipital y músculos

Profundamente en el dorso del cuello, algunos músculos transversoespinosos que mueven la cabeza y se unen al cráneo, al atlas y al axis forman un triángulo delimitado por:

- Músculo recto posterior mayor de la cabeza.
- Músculo oblicuo superior de la cabeza.
- Músculo oblicuo inferior de la cabeza.

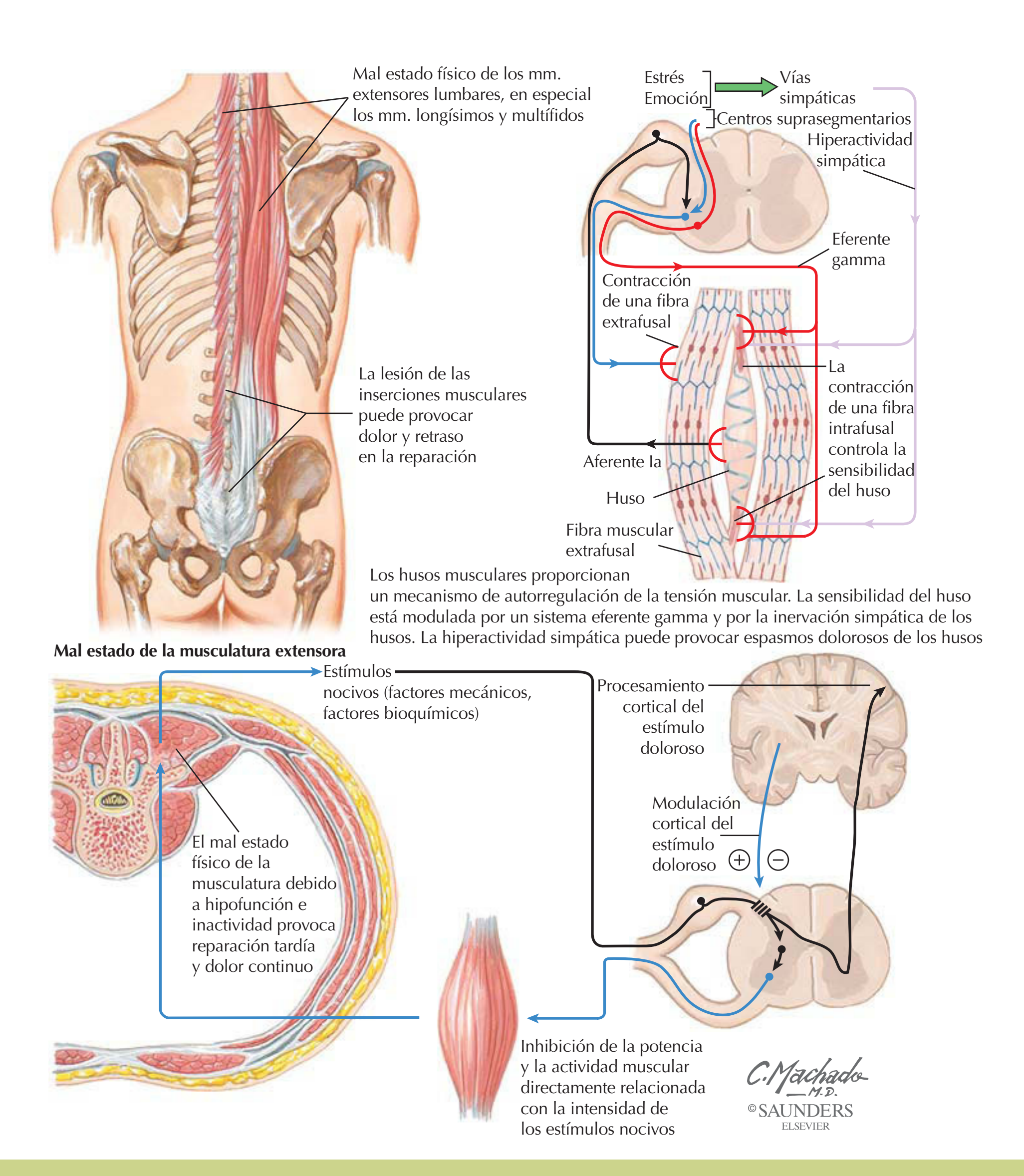
En la profundidad del triángulo suboccipital discurre la arteria vertebral (una rama de la arteria subclavia que se origina en la parte anterior e inferior del cuello) que pasa a través del agujero transverso del atlas y forma una curva medialmente para entrar en el cráneo por el agujero magno e irrigar el tronco del encéfalo. Los tres primeros pares de nervios espinales también se sitúan en esta región.



MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Recto posterior mayor de la cabeza	Apófisis espinosa del axis	Línea nucal inferior, lateralmente	Nervio suboccipital (C1)	Extiende la cabeza y la rota hacia el mismo lado
Recto posterior menor de la cabeza	Tubérculo posterior del atlas	Línea nucal inferior, medialmente	Nervio suboccipital (C1)	Extiende la cabeza
Oblicuo superior de la cabeza	Apófisis transversa del atlas	Hueso occipital	Nervio suboccipital (C1)	Extiende la cabeza y la inclina lateralmente
Oblicuo inferior de la cabeza	Apófisis espinosa del axis	Apófisis transversa del atlas	Nervio suboccipital (C1)	Rota el atlas girando la cara

Correlación clínica

Dorsalgia por causas miofasciales *Anatomía en págs. 92, 99, 101 y 104*

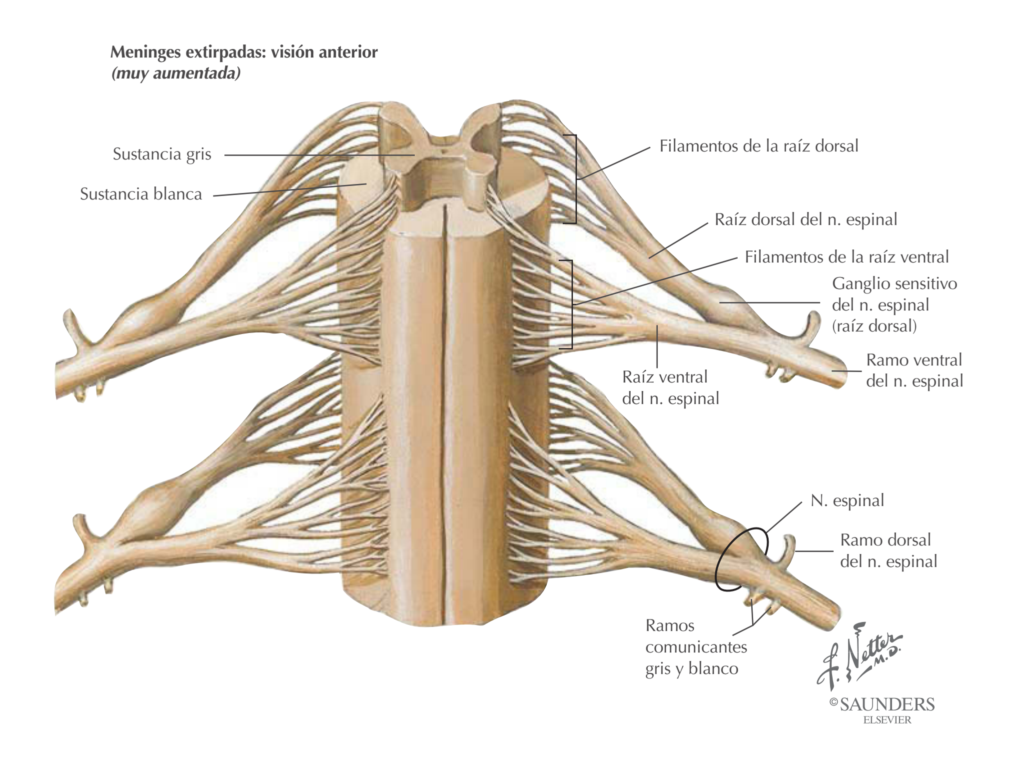


El síndrome miofascial doloroso es una artromialgia localizada, frecuente pero mal conocida (dolor profundo, fijo y continuo o urente), asociada con puntos reflexógenos específicos, normalmente situados en los músculos erectores de la columna que mantienen la actitud erecta (regiones posterior del cuello y lumbar).

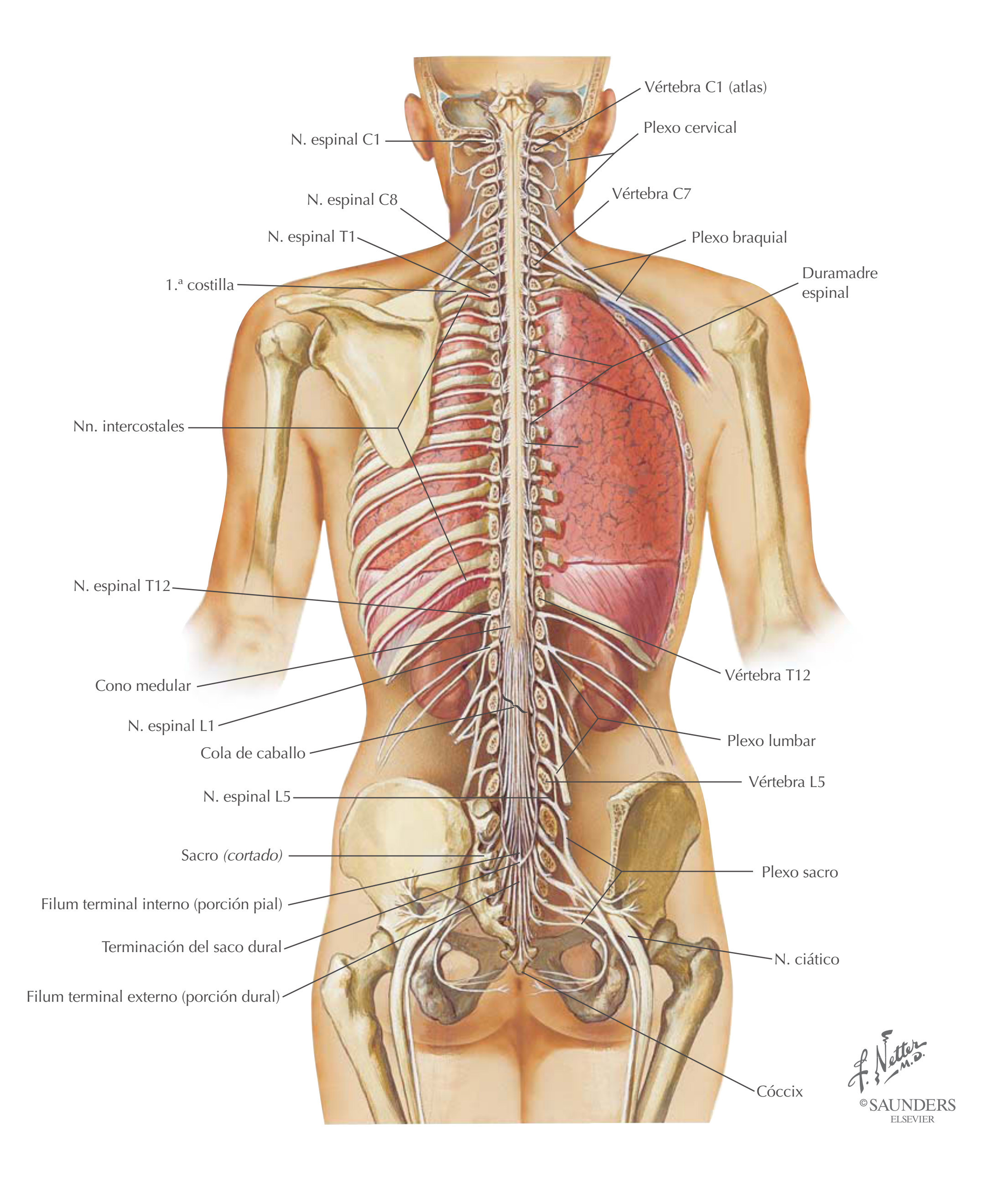
CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Etiología	Puede ser postraumática, por mala postura o trabajo no ergonómico, o por estrés
Prevalencia	Afecta por igual a mujeres y varones, normalmente de 30-60 años
Fisiopatología	Estímulos nocivos conducen al mal estado físico de los músculos extensores, los espasmos dolorosos de los husos musculares y el dolor profundo fijo y continuo

Médula espinal: nervios

Los 31 pares de nervios espinales se originan de las raicillas (filamentos) dorsales y ventrales de la médula espinal que convergen para formar las raíces dorsales y ventrales. Estas raíces se unen para formar lateralmente un nervio espinal (nervios espinales derecho e izquierdo para cada segmento de la médula espinal). Cada nervio espinal se divide luego en un ramo (primario) ventral grueso y un ramo (primario) dorsal delgado.



Médula espinal: médula y nervios *in situ*



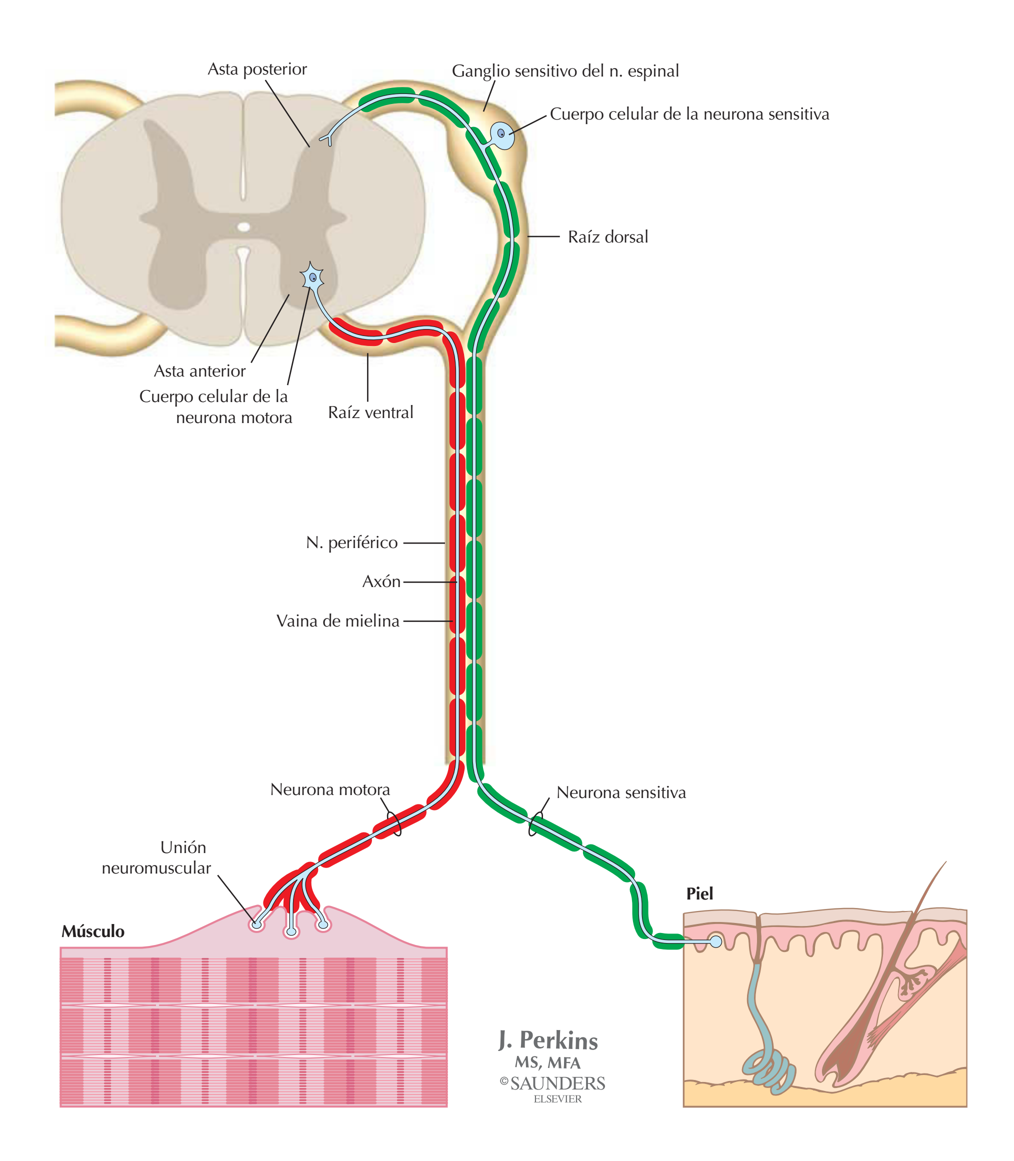
Los 31 segmentos de la columna vertebral y las parejas de nervios espinales asociados están dispuestos regionalmente como sigue:

- 8 pares cervicales
- 12 pares torácicos
- 5 pares lumbares
- 5 pares sacros
- 1 par coccígeo

La clave para los plexos nerviosos incluye:

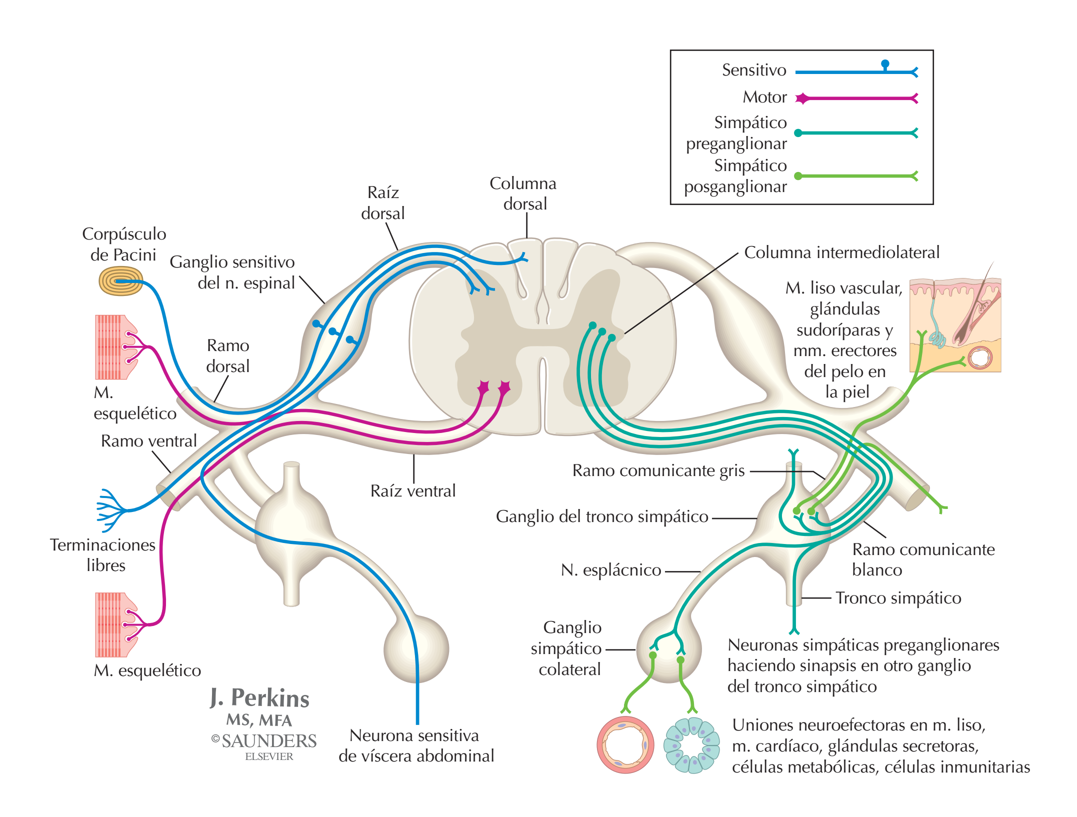
- Cervical: C1-4
- Braquial: C5-T1
- Lumbar: L1-4
- Sacro: L4-S4

Médula espinal: nervio somático



Esquema típico de un nervio periférico que muestra los componentes somáticos motor y sensitivo. Los cuerpos celulares de las neuronas motoras residen en el asta anterior de la médula espinal; los cuerpos celulares de las neuronas sensitivas se encuentran en el ganglio sensitivo del n. espinal en la raíz dorsal. No se muestran las fibras autónomas.

Médula espinal: componentes del nervio espinal (torácico)

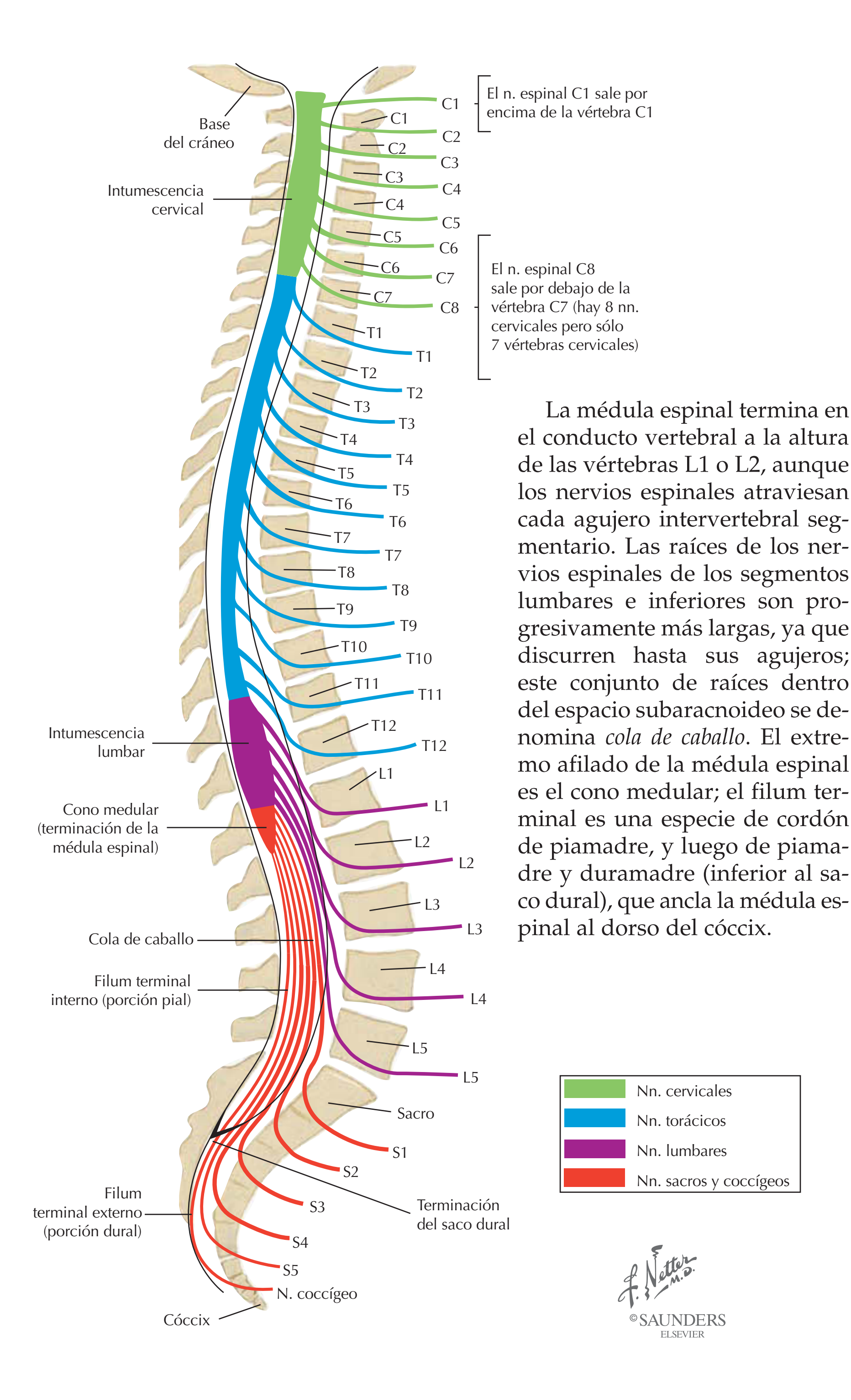


Los nervios espinales regionales transportan fibras nerviosas sensitivas (aferentes) desde los receptores periféricos hacia la médula espinal y fibras motoras (eferentes) desde la médula espinal hacia objetivos periféricos, como los músculos. Las raíces dorsales contienen fibras nerviosas sensitivas; las raíces ventrales contienen fibras nerviosas motoras (somáticas y a veces autónomas). Los ganglios sensitivos de los nervios espinales (en la raíz dorsal) contienen cuerpos (somas) de neuronas de fibras sensitivas (somáticas y viscerales); los axones motores somáticos se originan de cuerpos neuronales situados en las astas ventrales (anteriores) de la sustancia gris de la médula espinal. Para simplificar, en la imagen, el lado izquierdo de la médula espinal muestra sólo los componentes somáticos de un nervio espinal y el lado derecho sólo los componentes autónomos. Cada uno de los 31 pares de nervios espinales contiene tres tipos diferentes de fibras nerviosas:

- Fibras eferentes somáticas para el músculo esquelético.
- Fibras eferentes simpáticas posganglionares para el músculo liso y las glándulas.
- Fibras aferentes desde la piel, el músculo esquelético, las articulaciones y las vísceras.

Además, cada pareja de nervios espinales está conectada con el tronco simpático mediante un ramo comunicante gris, y los nervios que nacen de los segmentos medulares desde T1 a L2 conectan con el tronco simpático mediante ramos comunicantes blancos.

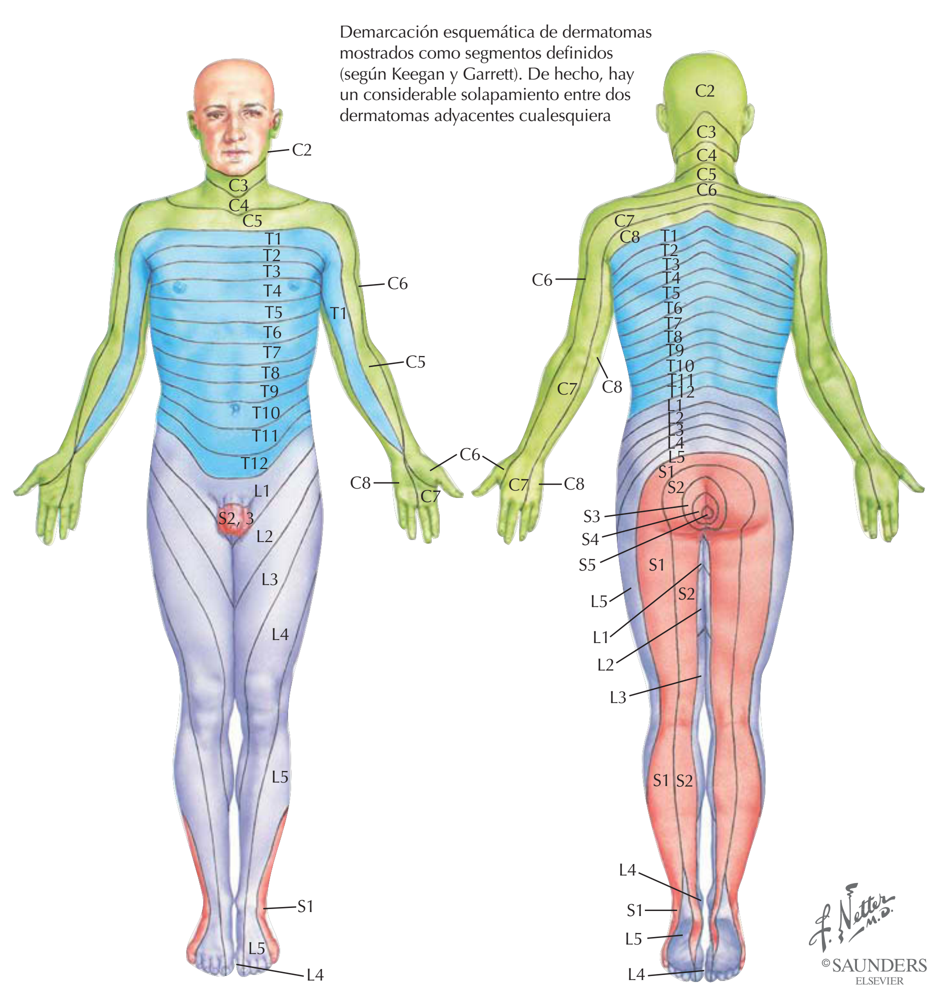
Médula espinal: relaciones de los nervios con la columna vertebral



La médula espinal termina en el conducto vertebral a la altura de las vértebras L1 o L2, aunque los nervios espinales atraviesan cada agujero intervertebral segmentario. Las raíces de los nervios espinales de los segmentos lumbares e inferiores son progresivamente más largas, ya que discurren hasta sus agujeros; este conjunto de raíces dentro del espacio subaracnoideo se denomina *cola de caballo*. El extremo afilado de la médula espinal es el cono medular; el filum terminal es una especie de cordón de piamadre, y luego de piamadre y duramadre (inferior al saco dural), que ancla la médula espinal al dorso del cóccix.

Médula espinal: dermatomas

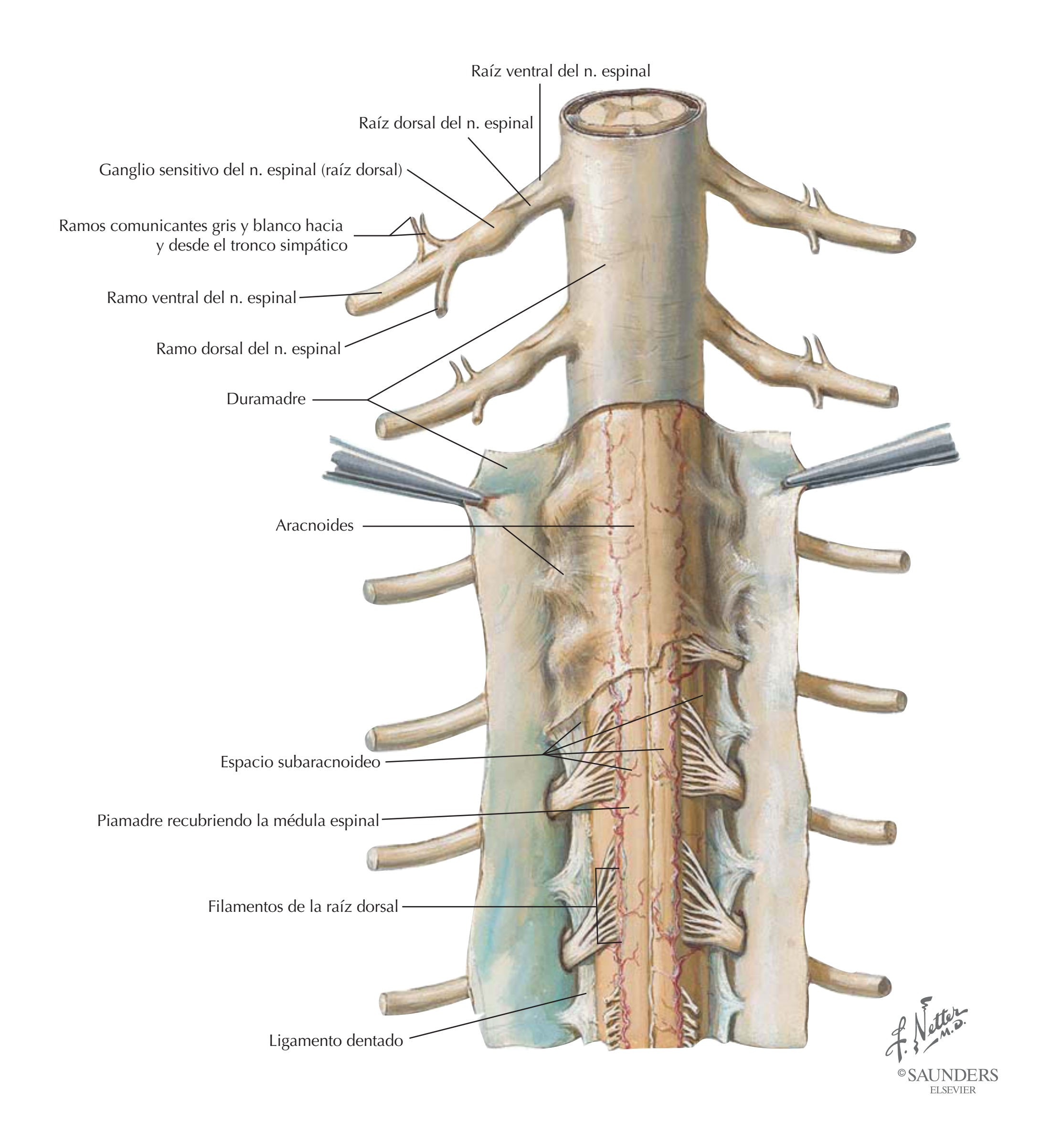
La región de piel inervada por fibras nerviosas sensitivas asociadas con una raíz dorsal determinada y su ganglio sensitivo se denomina *dermatoma*. Los dermatomas rodean el cuerpo de manera segmentaria de acuerdo con los segmentos medulares. El conocimiento del patrón de los dermatomas es útil para la localización de segmentos medulares específicos (intactos o lesionados).



Niveles de los principales dermatomas

C5	Clavículas
C5, 6, 7	Partes laterales de los miembros superiores
C8, T1	Partes mediales de los miembros superiores
C6	Pulgar
C6, 7, 8	Mano
C8	Dedos anular y meñique
T4	Nivel de los pezones
T10	Nivel del ombligo
T12, L1	Región inguinal
L1, 2, 3, 4	Caras anterior e interna de los miembros inferiores
L4, 5, S1	Pie
L4	Cara medial del dedo gordo del pie
S1, 2, L5	Caras posterior y lateral de los miembros inferiores
S1	Borde lateral del pie y dedo pequeño
S2, 3, 4	Periné

Meninges espinales

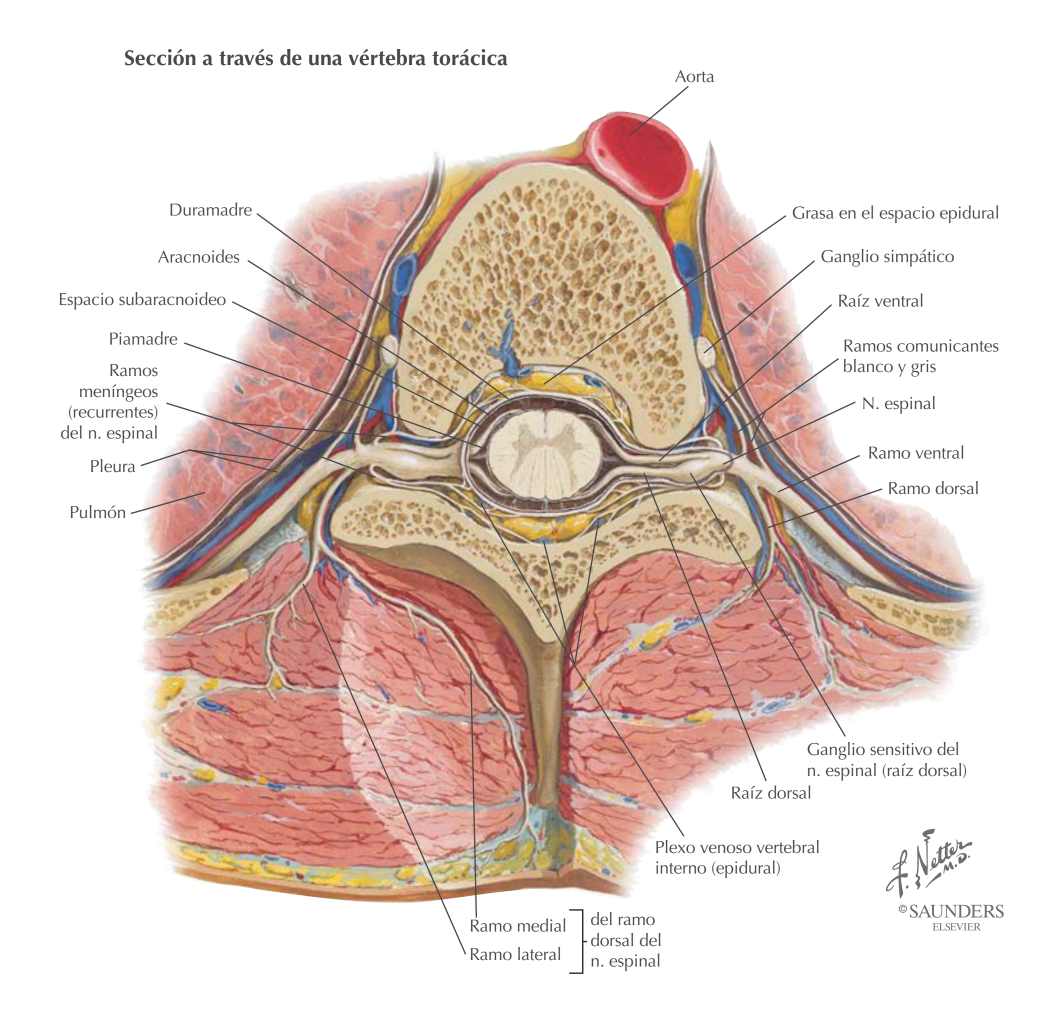


Duramadre: recubrimiento grueso más externo de la médula espinal y el encéfalo que forma un saco dural a lo largo de todo el conducto vertebral hasta la altura de S2. El espacio epidural (extradural) se sitúa entre las paredes del conducto vertebral y el saco dural espinal, y contiene vasos y grasa.

Aracnoides: membrana muy delgada, avascular e impermeable que se sitúa justo en la parte profunda de la duramadre y tapiza el saco dural. Pequeños filamentos de tejido conectivo se extienden desde esta lámina hacia la piamadre subyacente a través del espacio subaracnoideo, que está lleno de líquido cefalorraquídeo (LCR) (cerebroespinal).

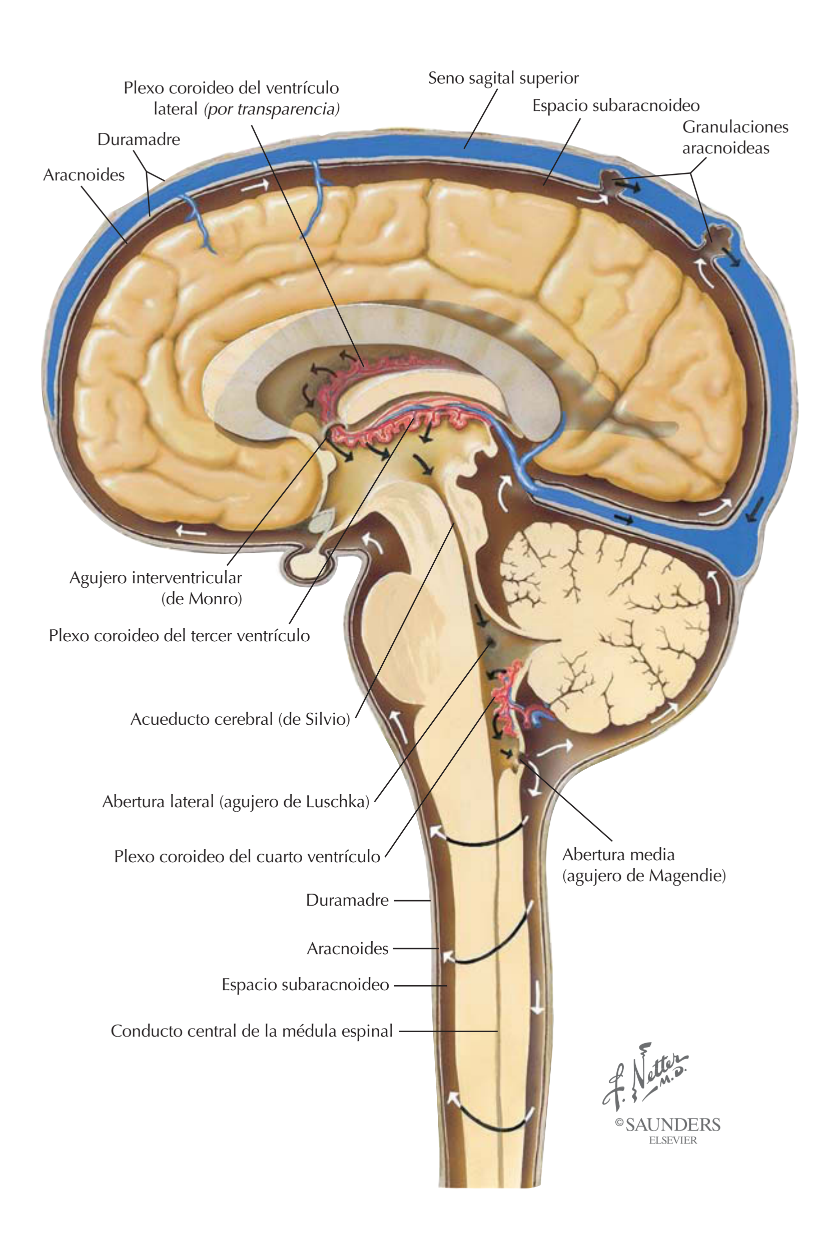
Piamadre: membrana muy fina de tejido conectivo que envuelve la médula espinal. En el cono medular, da origen al filum terminal. En los niveles medulares cervical y torácico, las extensiones de la piamadre forman aproximadamente 21 pares de ligamentos dentados triangulares que ayudan a anclar y estabilizar la médula espinal en el saco dural.

Meninges espinales: relaciones con la médula espinal



Sección transversal de la columna vertebral que muestra la médula espinal torácica en el conducto vertebral, las meninges y las raíces de los nervios espinales que atraviesan el agujero intervertebral. El espacio epidural (que contiene grasa y vasos) y el espacio subaracnoideo (que contiene LCR) se observan fácilmente. Se muestran los componentes del sistema nervioso autónomo (ramos comunicantes y ganglio simpático) en relación con el ramo ventral.

Meninges espinales: circulación del líquido cefalorraquídeo (cerebroespinal)



El LCR circula entre la aracnoides y la piamadre, en el espacio subaracnoideo que rodea el encéfalo y la médula espinal. Los 500 ml de LCR que se producen cada día:

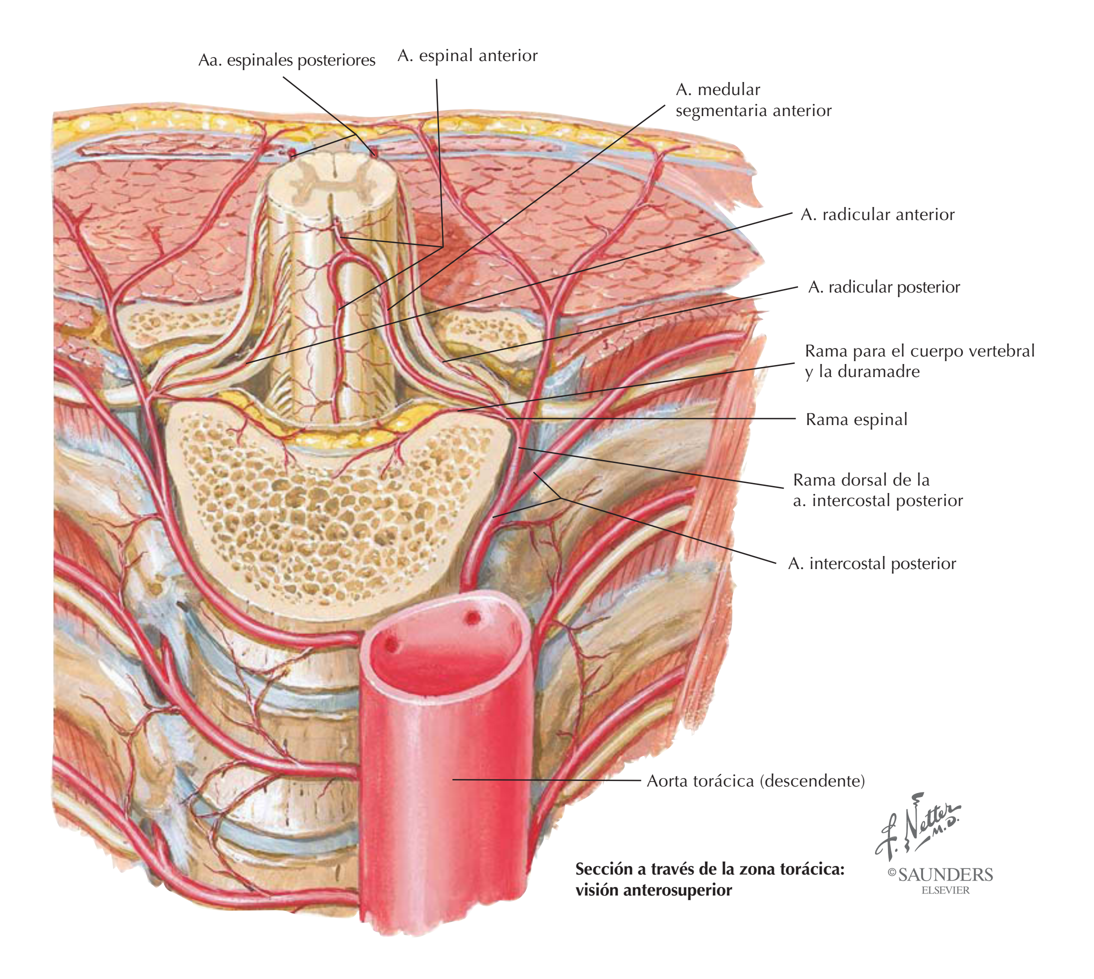
- Dan soporte y almohadillado a la médula espinal.
- Efectúan algunas funciones que normalmente realiza el sistema linfático.
- Llenan los 150 mm^3 del espacio subaracnoideo.
- Se producen en los plexos coroideos de los ventrículos encefálicos.
- Se reabsorben ampliamente en las granulaciones aracnoideas y los pequeños capilares del sistema nervioso central.

Correlación clínica

Punción lumbar y anestesia epidural *Anatomía en págs. 66, 67 y 101*

Clínicamente, la obtención de una muestra de LCR puede realizarse mediante una punción lumbar. Se inserta una aguja de punción lumbar en el espacio subaracnoideo de la cisterna lumbar, en la línea media entre las apófisis espinosas de L3 y L4 o de L4 y L5. Como la médula espinal termina aproximadamente en L1 o L2, la aguja no puede puncionarla o lesionarla. La administración de un agente anestésico en el espacio epidural afecta directamente a las raíces nerviosas de la cola de caballo y es una forma corriente de anestesia utilizada durante el parto. El agente infiltra el espacio epidural y el saco dural hasta alcanzar las raíces; normalmente es administrado en los mismos niveles utilizados para una punción lumbar, L3-4 o L4-5.

Irrigación de la columna vertebral y la médula espinal: arterias de la columna vertebral



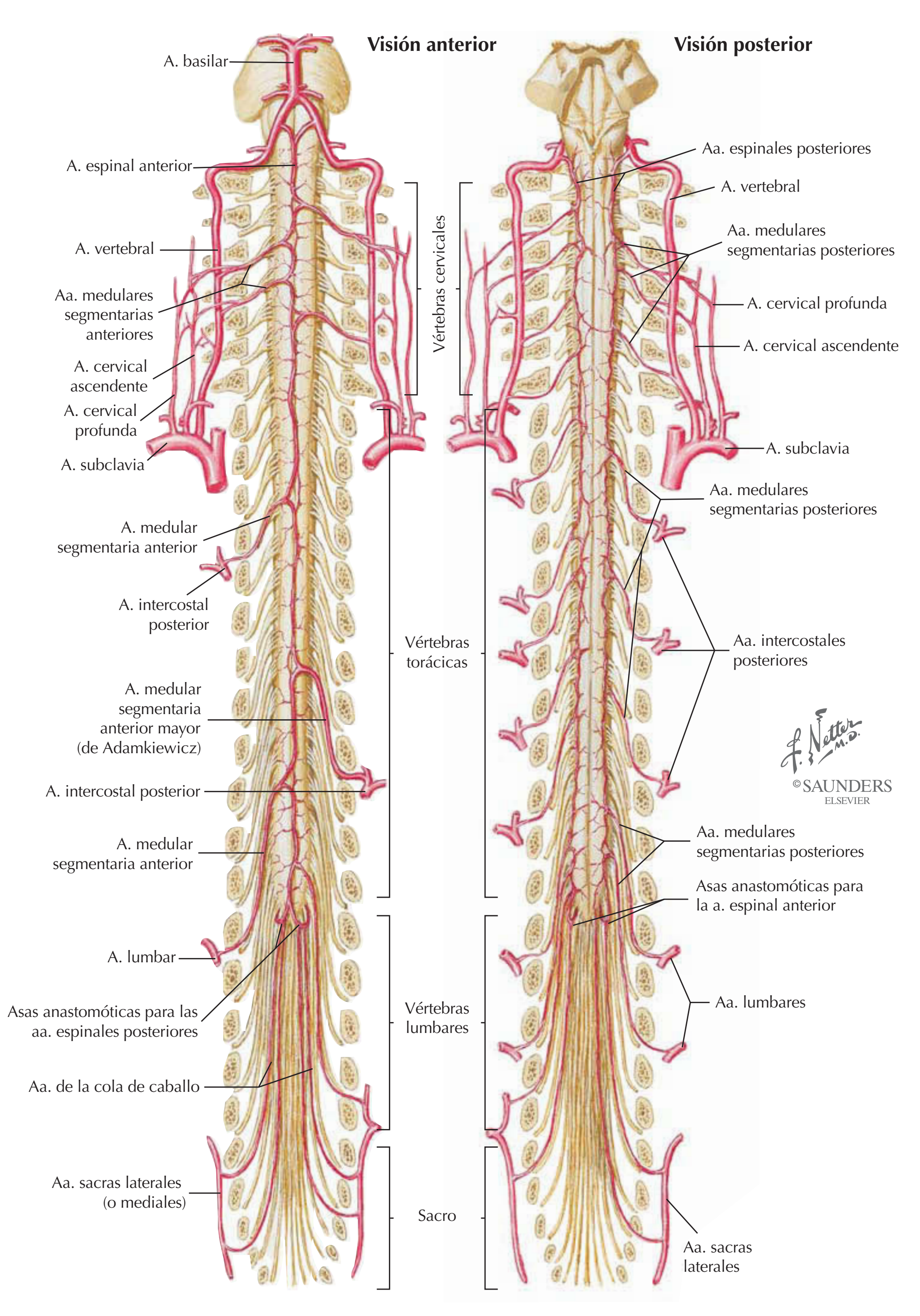
Sección a través de la zona torácica: visión anterosuperior

La columna vertebral y la médula espinal reciben sangre de arterias espinales derivadas de ramas de grandes arterias que irrigan cada una las regiones de la línea media corporal. De estas grandes arterias parietales se originan finalmente una única arteria espinal anterior y dos arterias espinales posteriores.

- Las arterias vertebrales se originan de las arterias subclavias en el cuello.
- Las arterias cervicales ascendentes se originan de una rama de las arterias subclavias.
- Las arterias intercostales posteriores se originan de la aorta torácica.
- Las arterias lumbares se originan de la aorta abdominal.
- Las arterias sacras laterales se originan de las arterias ilíacas internas, pélvicas.

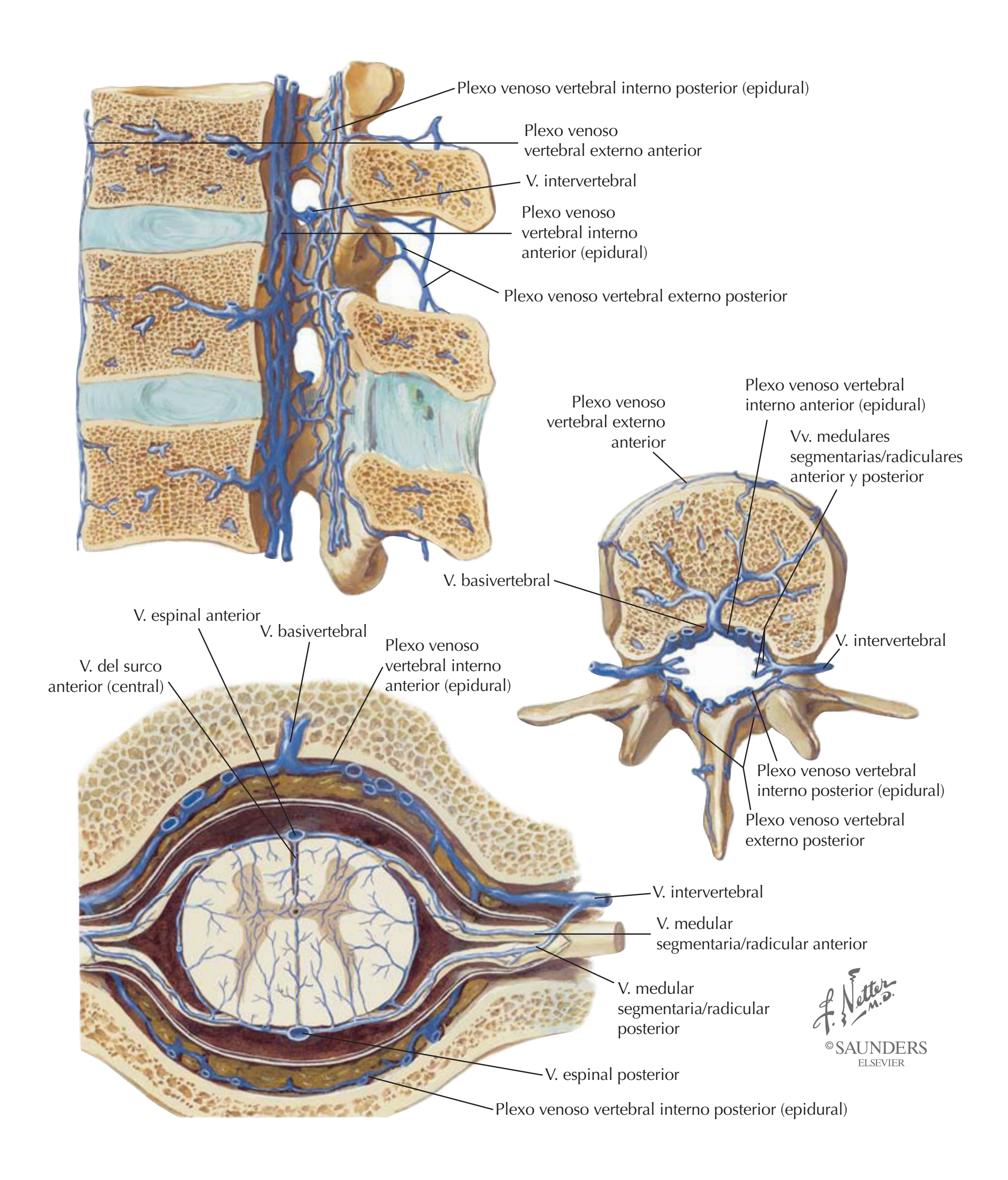
Las raíces dorsal y ventral están irrigadas por arterias radiculares (medulares) segmentarias. Además, ramas longitudinales de arterias radiculares discurren a lo largo de la cara interna del conducto vertebral e irrigan la columna vertebral.

Irrigación de la columna vertebral y la médula espinal: arterias de la médula espinal



Nota: todas las raíces de los nn. espinales tienen asociadas aa. radiculares o medulares segmentarias. La mayoría de las raíces posee aa. radiculares. Ambos tipos de arterias corren a lo largo de las raíces; no obstante, las aa. radiculares terminan antes de alcanzar las aa. espinales anterior o posterior, mientras que las aa. medulares segmentarias, más grandes, continúan más allá para abastecer un segmento de estas arterias.

Irrigación de la columna vertebral y la médula espinal: drenaje venoso

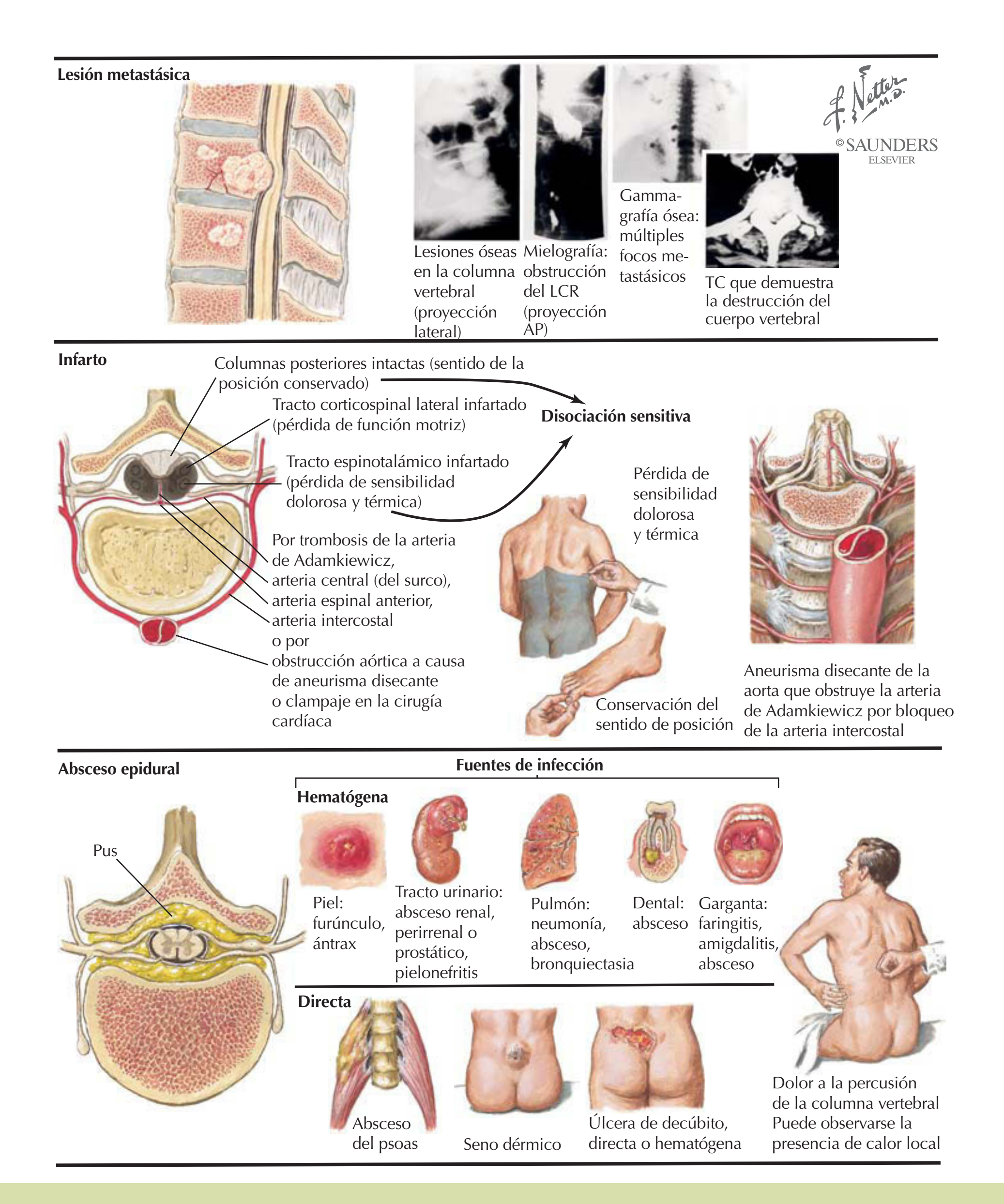


Múltiples venas espinales anteriores y posteriores discurren a lo largo de la médula espinal y drenan en las venas radiculares (medulares) segmentarias. Las venas radiculares reciben tributarias de las venas vertebrales internas que discurren por dentro del conducto vertebral (este plexo venoso interno también se anastomosa con las venas vertebrales externas). Las venas radiculares drenan luego en venas segmentarias, cuya sangre finalmente alcanza la vena cava superior, el sistema venoso ácigos y la vena cava inferior.

Correlación clínica

Síndromes agudos de la médula espinal

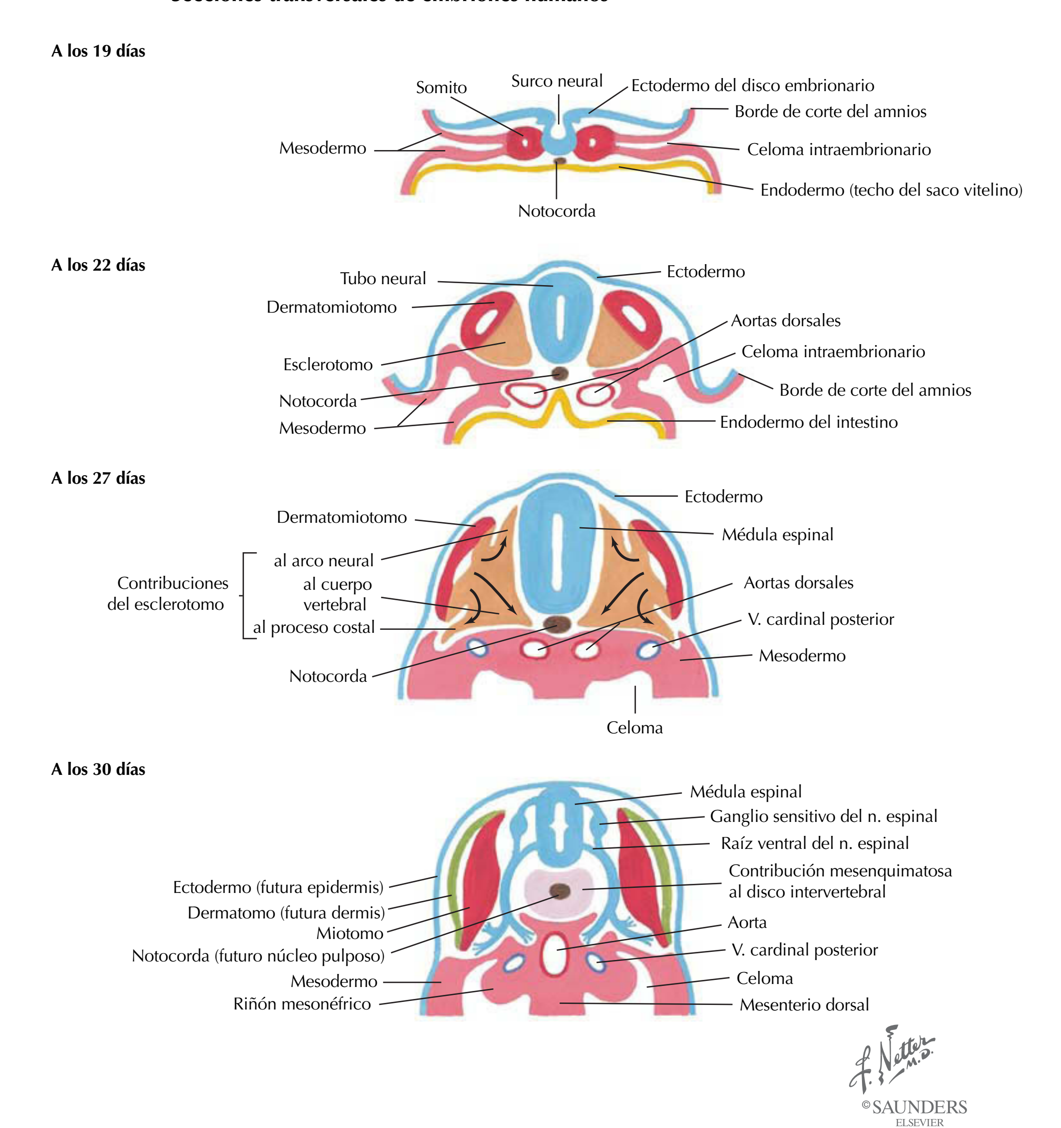
Anatomía en págs. 78, 104, 107 y 108



Los síndromes agudos de la médula espinal se presentan con déficits neurológicos que están asociados con el nivel de la médula espinal afectado. Las causas predisponentes a menudo incluyen una de las siguientes:

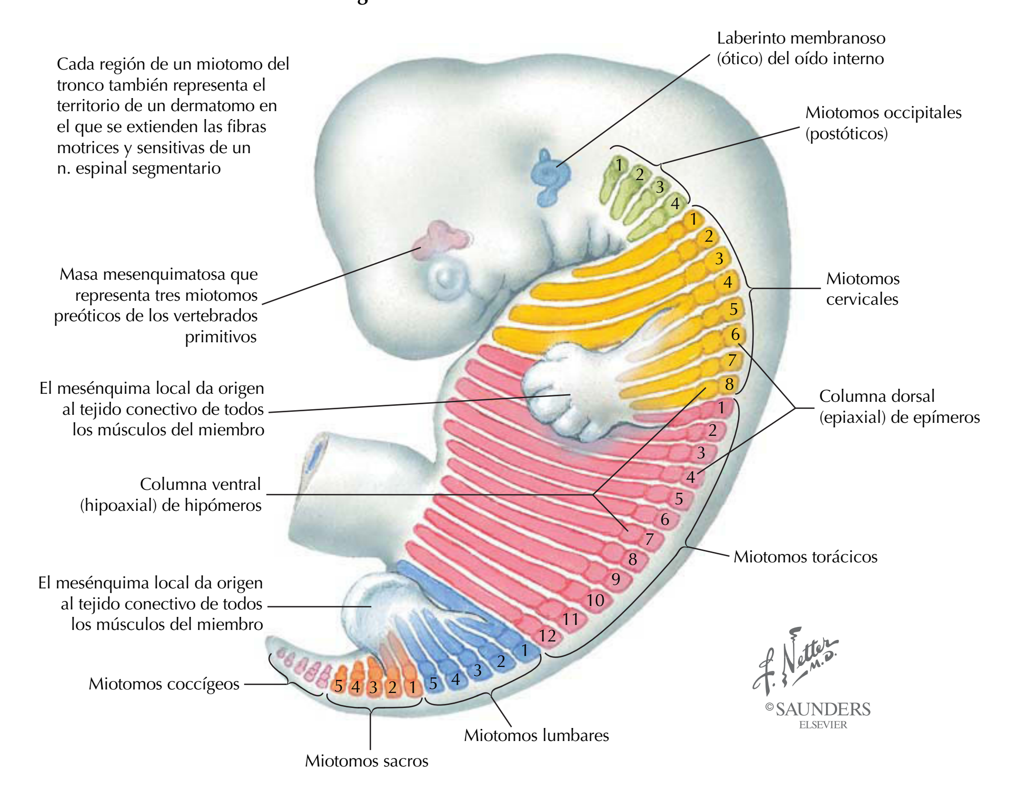
- Lesiones metastásicas de una fuente primaria (pulmón, mama, próstata, riñón, tiroides).
- Infarto de una arteria espinal (se ilustra el infarto de una arteria espinal anterior).
- Absceso epidural, normalmente de una infección predisponente.

Embriología: formación y diferenciación de los somitos



Somitos (mesodermo): se dividen en dermatomiotomos y esclerotomos situados medialmente.
Dermatomiotomos: se dividen en dermatomos (dermis de la piel) y miotomos.
Miotomos: se diferencian en masas segmentarias de músculo.
Esclerotomos y notocorda forman la columna vertebral.

Embriología: segmentación



Los miotomos, al igual que los somitos de los cuales derivan, tienen una distribución segmentaria. Cada segmento está inervado por un par de nervios que se originan de un segmento de la médula espinal. La porción dorsal pequeña del miotomo se convierte en el epímero; el segmento ventral, más grande, se transforma en el hipómero. Los segmentos de miotomos adyacentes a menudo se fusionan, de manera que un músculo esquelético derivado de estos miotomos puede estar inervado por más de un segmento espinal.

Embriología: epímeros e hipómeros

Desarrollo somático

Raíz dorsal
Raíz ventral
Mm. epiaxiales
Ramo dorsal
Ramo ventral
División posterior
División anterior
Mm. hipoaxiales (extensores del miembro)
Mm. hipoaxiales (flexores del miembro)
Músculos hipoaxiales (flexores del brazo y del hombro)

Neuroblastos motores forman axones primitivos y penetran en el m. esquelético de la pared corporal

N. cutáneo posterior
Mm. epiaxiales
Ramo dorsal
Ramo ventral
Mm. hipoaxiales en la pared torácica y abdominal
N. cutáneo lateral
N. cutáneo anterior

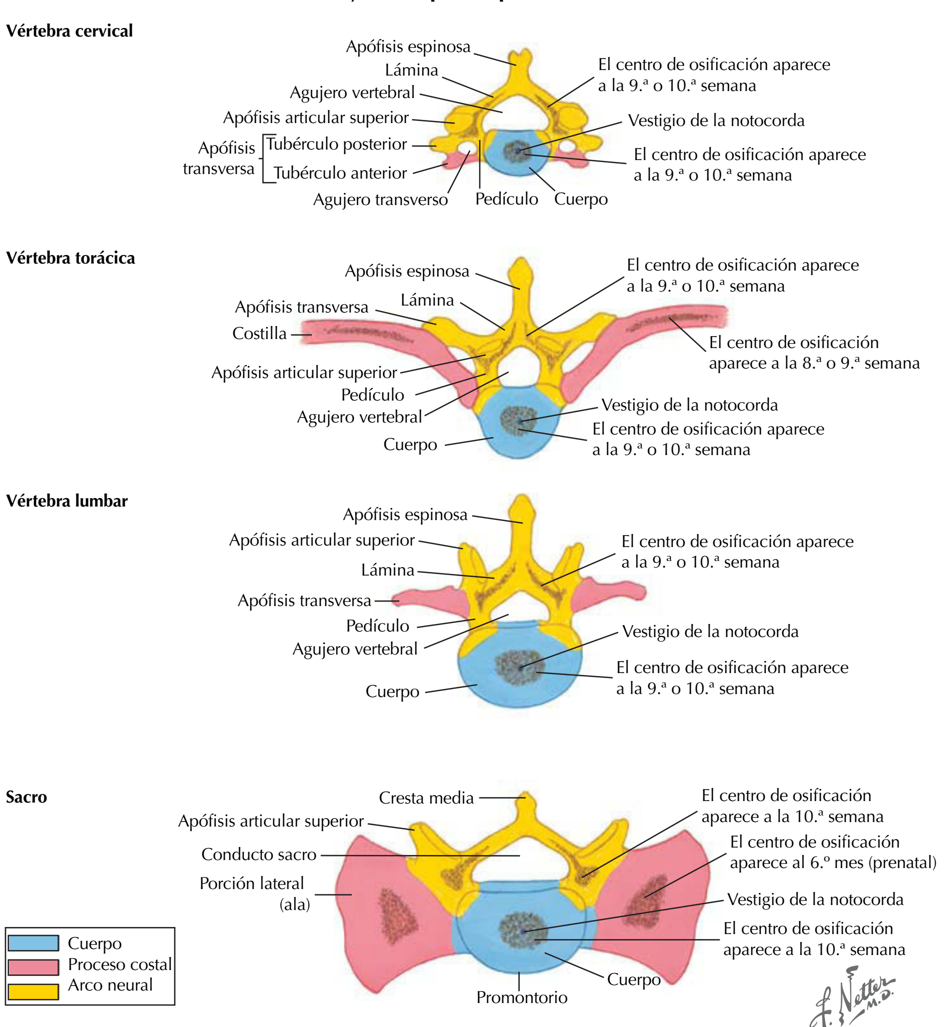
El sistema nervioso somático inerva la somatopleura (pared corporal)

Epímeros (epiaxiales): forman los músculos verdaderos o «intrínsecos» del dorso (p. ej., erector de la columna), que están inervados por ramos dorsales de nervios espinales.
Hipómeros (hipoaxiales): forman el resto de la musculatura del tronco y de los miembros que está inervada por ramos ventrales de nervios espinales.

El lado derecho de la imagen muestra la pared corporal del embrión; el lado izquierdo, la pared corporal junto con el esbozo del miembro.

Embriología: osificación de la columna vertebral

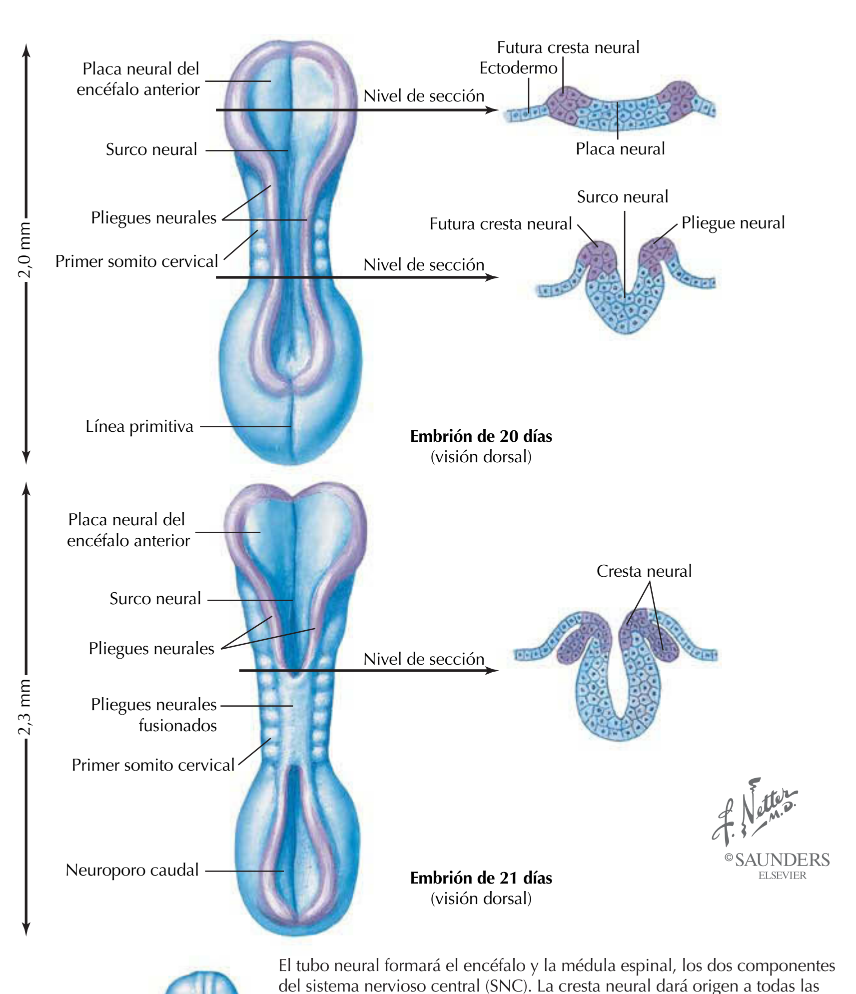
Evolución de los componentes del cuerpo, el proceso costal y el arco neural de la columna vertebral, con las localizaciones y el tiempo de aparición de los centros de osificación



Cada vértebra aparece primero como un molde cartilaginoso que luego se osifica (osificación endocondral), a partir de un centro de osificación. Los centros de osificación incluyen:

- Cuerpo (forma el cuerpo vertebral).
- Proceso costal (forma la costilla o, en las vértebras sin costilla, parte de la apófisis transversa).
- Arco neural (pedículo, lámina y apófisis espinosa).

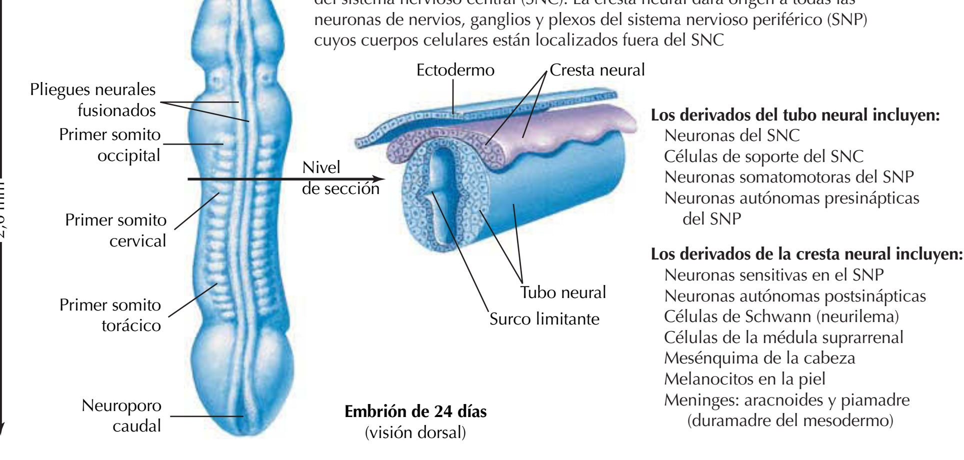
Embriología: neurulación



Embrión de 20 días
(visión dorsal)

Embrión de 21 días
(visión dorsal)

El tubo neural formará el encéfalo y la médula espinal, los dos componentes del sistema nervioso central (SNC). La cresta neural dará origen a todas las neuronas de nervios, ganglios y plexos del sistema nervioso periférico (SNP) cuyos cuerpos celulares están localizados fuera del SNC



Embrión de 24 días
(visión dorsal)

Los derivados del tubo neural incluyen:
- Neuronas del SNC
- Células de soporte del SNC
- Neuronas somatomotoras del SNP
- Neuronas autónomas presinápticas del SNP

Los derivados de la cresta neural incluyen:
- Neuronas sensitivas en el SNP
- Neuronas autónomas postsinápticas
- Células de Schwann (neurilema)
- Células de la médula suprarrenal
- Mesénquima de la cabeza
- Melanocitos en la piel
- Meninges: aracnoides y piamadre (duramadre del mesodermo)

Correlación clínica

Defectos del tubo neural

Anatomía en págs. 111, 114 y 115

Espina bífida oculta

Seno dérmico

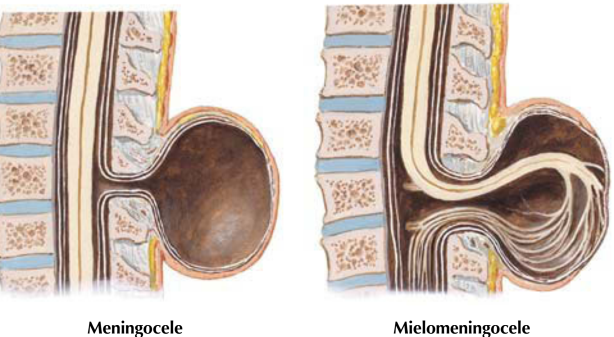
Saco dural

Cola de caballo

Seno con tapón escamoso

Acumulación de grasa que recubre una espina bífida oculta. Puede encontrarse un mechón de pelo o sólo un hoyuelo cutáneo, o puede que no haya manifestación externa. En este caso también hay un seno dérmico *(flecha)*

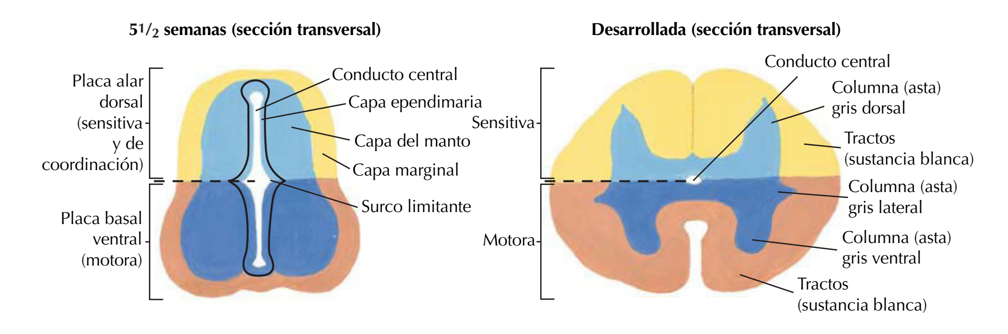
Tipos de espina bífida abierta con protrusión del contenido del conducto vertebral

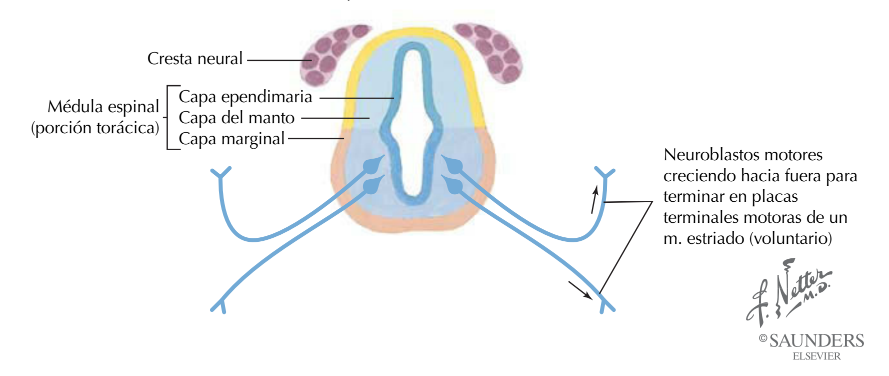


Meningocele **Mielomeningocele**

La espina bífida es un defecto congénito en el que el tubo neural permanece muy próximo a la superficie, de manera que las células del esclerotomo no pueden emigrar por encima del tubo y formar el arco neural de la vértebra (espina bífida oculta). Este defecto se localiza más a menudo en los niveles L5 o S1 y puede presentarse con signos neurológicos. La espina bífida, uno más de los defectos del tubo neural, está relacionada con la ingestión de ácido fólico durante el primer trimestre de gestación. Si las meninges y el LCR protruyen a modo de quiste (meningocele) o si las meninges y la propia médula espinal se encuentran en el interior del quiste (mielomeningocele) a menudo se desarrollan problemas neurológicos significativos.

Embriología: desarrollo de la médula espinal





El neuroepitelio (células del tubo neural) se desarrolla en tres capas:

Ependimaria: capa más profunda que limita el conducto central de la médula espinal.
Del manto: capa intermedia que se diferencia en la sustancia gris de la médula espinal.
Marginal: capa más externa que se convertirá en la sustancia blanca de la médula espinal.

La placa alar dorsal forma los derivados sensitivos de la médula espinal, mientras que la placa basal ventral da origen a neuronas motoras somáticas y autónomas cuyos axones abandonan la médula espinal.

Preguntas de autoevaluación

Cuando observamos el dorso de craneal a caudal a lo largo del surco medio, normalmente ¿qué vértebra vemos primero?	Vértebra prominente (C7).
Una línea horizontal imaginaria trazada posteriormente, que conecta las crestas ilíacas, ¿a través de qué nivel vertebral pasará?	Apófisis espinosa de L4 (y el disco intervertebral de L4-5).
¿Por qué es clínicamente importante la línea que conecta las crestas ilíacas?	Es un punto de referencia utilizado para una punción lumbar o un bloqueo epidural.
¿En qué se convierte el dermatomo del dermatomiotomo?	Dermis (la epidermis proviene del ectodermo de superficie).
¿Cuántas vértebras tenemos y cuál es su distribución regional?	Treinta y tres vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas y 4 coccígeas).
¿Cuáles son las curvaturas primarias de la columna vertebral?	Torácica y sacra.
¿Cuáles son los términos no técnicos para las siguientes curvaturas acentuadas? Lordosis: Cifosis: Escoliosis:	 Ensilladura Joroba Columna desviada
¿Qué dos porciones de una vértebra típica forman el arco vertebral?	Los dos pedículos y láminas.
Las dos láminas se fusionan para formar ¿qué porción de la vértebra?	Apófisis espinosa.
¿Qué porción del somito embrionario da origen al cartílago precursor del esqueleto axial?	Esclerotomo.
¿Qué otra estructura mesodérmica contribuye a la formación de la columna vertebral?	Notocorda.
¿Qué otro nombre se da a la vértebra C1?	Atlas.
¿Cuáles son las articulaciones craneovertebrales?	Articulaciones sinoviales entre el atlas y el hueso occipital (articulación atlantooccipital) y entre atlas y axis (articulación atlantoaxial).
¿Qué es una fractura de Jefferson de la columna vertebral y cómo puede producirse?	Es una fractura por estallido del atlas, a menudo por un traumatismo en la parte superior de la cabeza.
La mayoría de las hernias de los discos intervertebrales, ¿en qué niveles ocurren?	L4-5 o L5-S1.
¿Qué estructura embrionaria da origen al núcleo pulposo de los discos intervertebrales?	Notocorda.

Una hernia discal en L4-5 que comprime una raíz de un nervio espinal afectará muy probablemente a componentes de ¿qué nervio espinal?	L5.
¿Qué porciones de la columna vertebral poseen mayor grado de movilidad?	Regiones cervical y lumbar.
En una fractura con desplazamiento que afecta a la columna toracolumbar, ¿qué ligamentos están a menudo desgarrados o distendidos?	Supraespinoso, interespinoso, amarillo, longitudinal posterior y el disco intervertebral.
¿Qué articulación vertebral permite girar la cabeza de un lado a otro para denegar?	Atlantoaxial.
¿Qué ligamentos previenen la rotación excesiva de la cabeza?	Alares.
¿Cómo se denomina la extensión del ligamento supraespinoso en la región cervical?	Ligamento nucal.
¿Qué ligamento vertebral conecta láminas adyacentes?	Ligamento amarillo.
Identificar cuatro características o signos de la espondilitis anquilosante	Dorsalgia inflamatoria, anquilosis, inicio en adolescentes o menores de 20 años, más frecuente en varones, complicaciones con otras articulaciones, presencia de antígeno de histocompatibilidad HLA-B27.
¿Por qué es tan frecuente la lumbalgia causada por distensión muscular?	Los músculos erectores del dorso deben contrarrestar el hecho que el centro de gravedad corporal se sitúa anterior a la columna vertebral. La mayor tensión se produce en los músculos del dorso más inferiores, ya que las vértebras lumbares soportan la mayor parte de este peso.
¿Cómo pueden agruparse funcionalmente los músculos del dorso?	En tres grupos: superficial (músculos para el miembro superior), intermedio (músculos respiratorios) y profundo (músculos erectores de la columna).
¿Qué músculos del dorso están inervados por ramos dorsales de nervios espinales?	Músculos profundos intrínsecos del dorso.
Los músculos del dorso inervados por ramos dorsales ¿de qué porción de un miotomo embrionario típico derivan?	Epímero.
¿Qué grupo de músculos profundos intrínsecos del dorso ocupa los espacios entre las apófisis espinosas y transversas de las vértebras?	Músculos transversoespinosos (paravertebrales).
¿Qué músculos del cuello se originan en el ligamento nucal?	Esplenio de la cabeza y esplenio del cuello (éste también se origina de las apófisis espinosas de las vértebras C6 a C7).
¿Cuáles son los tres grupos musculares principales del erector de la columna?	Iliocostal, longísimo y espinoso.

¿Qué músculos transversoespinosos profundos forman el triángulo suboccipital?	Recto posterior mayor de la cabeza, oblicuo superior de la cabeza y oblicuo inferior de la cabeza.
¿Cuál es la inervación de los músculos suboccipitales?	Nervio suboccipital (ramo dorsal de C1).
¿Qué arteria importante pasa a través de los agujeros transversos de C1-C6 y aparece en el triángulo suboccipital?	Arteria vertebral, una rama de la arteria subclavia en el cuello.
¿Cómo se distribuyen regionalmente los 31 pares de nervios espinales?	Ocho pares cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo.
¿Qué derivado ectodérmico da origen al sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal)?	Tubo neural.
¿Cómo se denomina al conjunto de raíces dorsales y ventrales de los niveles lumbares, sacros y coccígeos?	Cola de caballo.
¿Qué ancla la médula espinal por su extremo distal al cóccix?	El filum terminal.
¿Qué cubierta meníngea se sitúa entre las otras dos y es avascular?	Aracnoides.
¿Qué extensiones piales estabilizan la médula espinal lateralmente y minimizan los movimientos de un lado a otro?	Ligamentos dentados.
¿Dónde se encuentra el LCR?	En los ventrículos encefálicos y espacio subaracnoideo del encéfalo y médula espinal.
¿En qué espacio se encuentra la cola de caballo y el filum terminal?	Espacio subaracnoideo.
¿Cuál es el defecto frecuente del tubo neural que conduce a un desarrollo incompleto del arco vertebral?	Espina bífida.
¿Qué arterias discurren a lo largo de la médula espinal y dónde se sitúan?	Las arterias espinales, una anterior y dos posteriores corren a lo largo de la médula espinal.
El drenaje venoso de la columna vertebral y médula espinal ¿en qué venas drena finalmente?	Vena cava superior, sistema venoso ácigos y vena cava inferior.
¿Qué tres capas derivan de las células neuroepiteliales del tubo neural en desarrollo?	Ependimaria, del manto y marginal.
¿Qué capa del neuroepitelio se diferencia en sustancia gris de la médula espinal?	Capa del manto.
¿Cuál es el término para la región de piel inervada por fibras cutáneas de un único segmento medular?	Dermatoma.

¿Cuál es la localización de los cuerpos neuronales de las fibras sensitivas que conducen el dolor localizado sobre los pezones? ¿Y el del ombligo?	Pezón: ganglio sensitivo del nervio espinal T4. Ombligo: ganglio sensitivo del nervio espinal T10.
¿Cuál es el dermatoma situado sobre la mayor parte de la región posterior de la cabeza?	C2 (derivado de fibras sensitivas en el nervio occipital mayor).

III

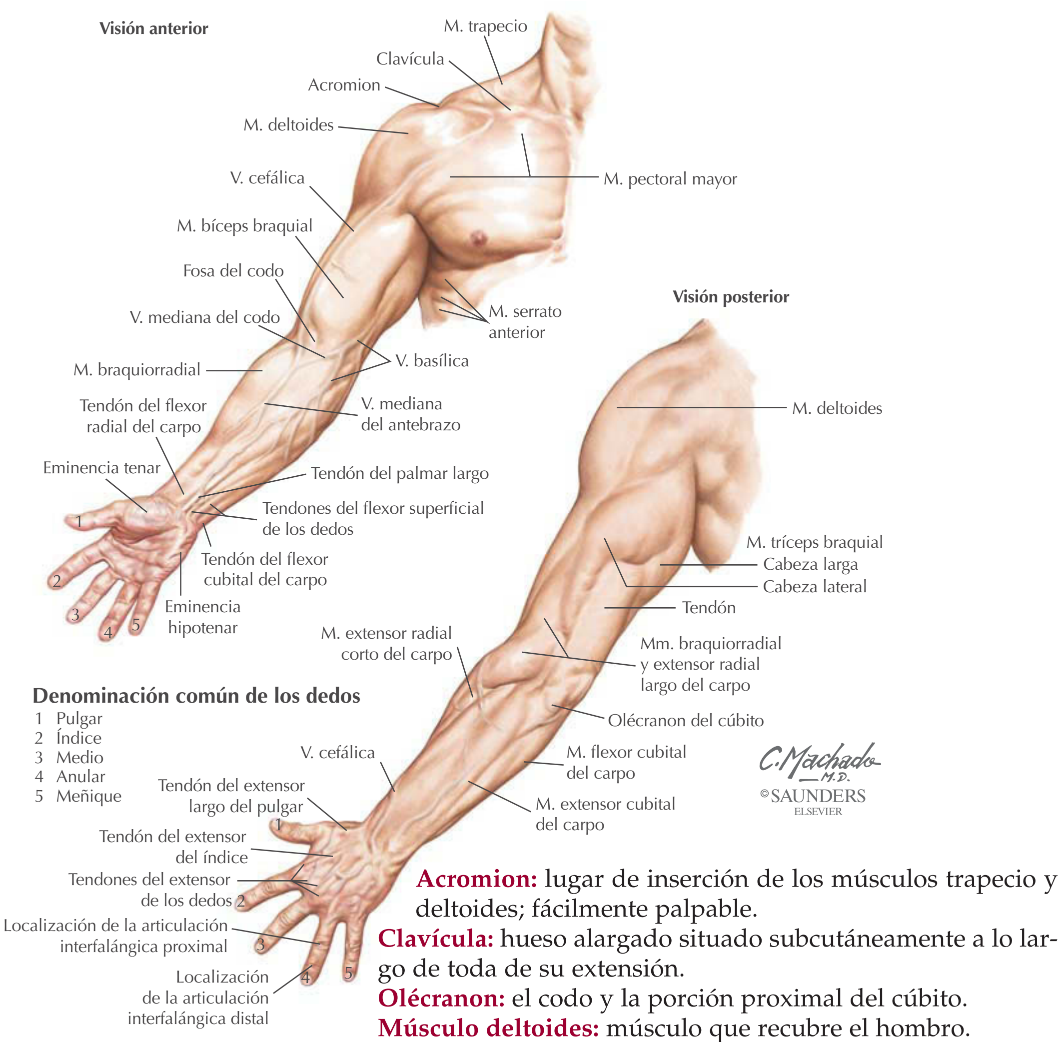
Miembro superior

Índice del capítulo

Introducción

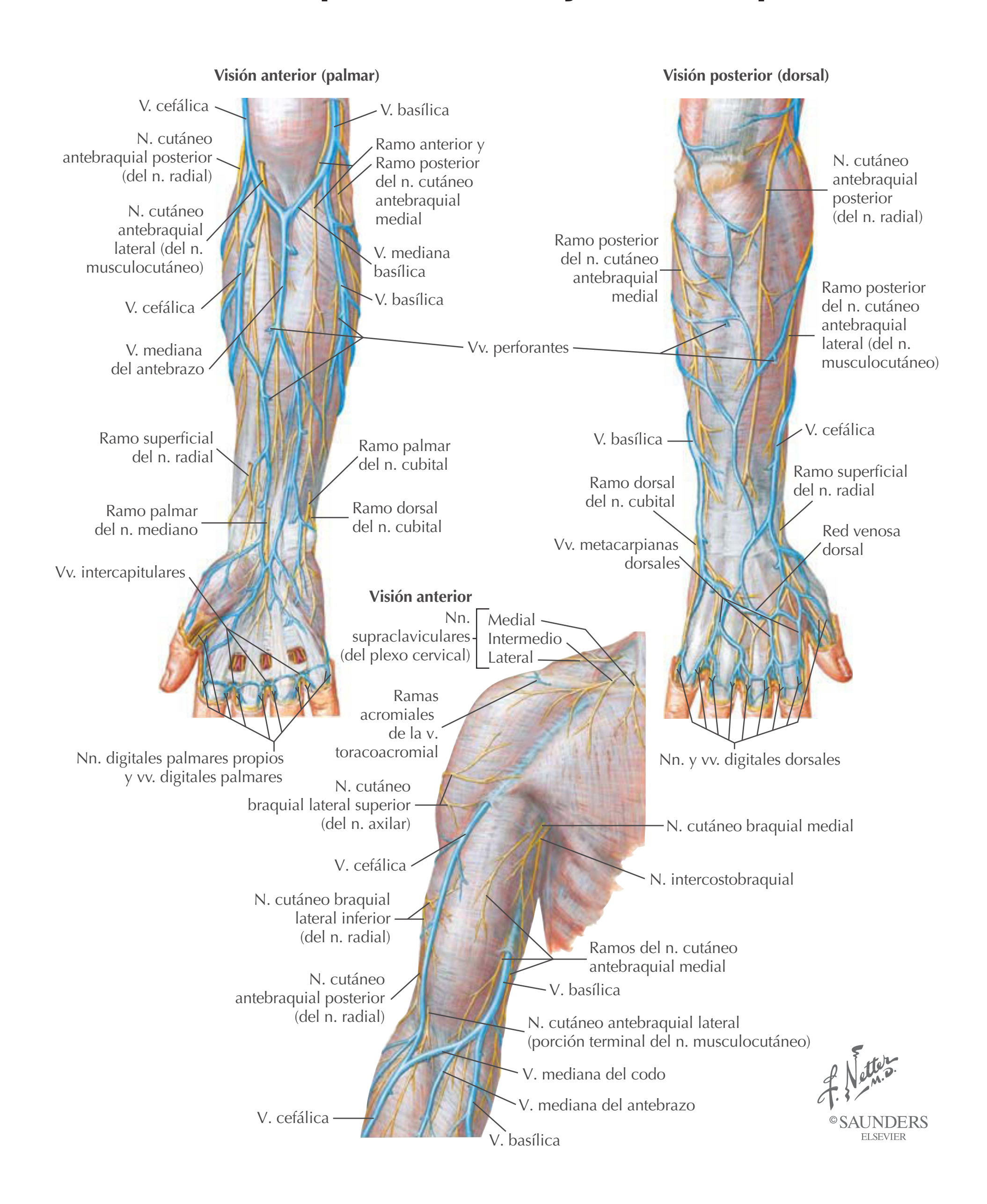
El miembro superior, que incluye el brazo, el antebrazo y la mano se continúa con la porción inferior del cuello y está suspendido del tronco a la altura del hombro. Clínicamente, resulta útil dividir el miembro en compartimientos musculares funcionales y valorar el/los nervio(s) que inerva(n) cada compartimiento muscular. El miembro superior está perfectamente adaptado para realizar un amplio abanico de movimientos y para manipular el medio ambiente que nos rodea.

Anatomía de superficie: puntos de referencia clave



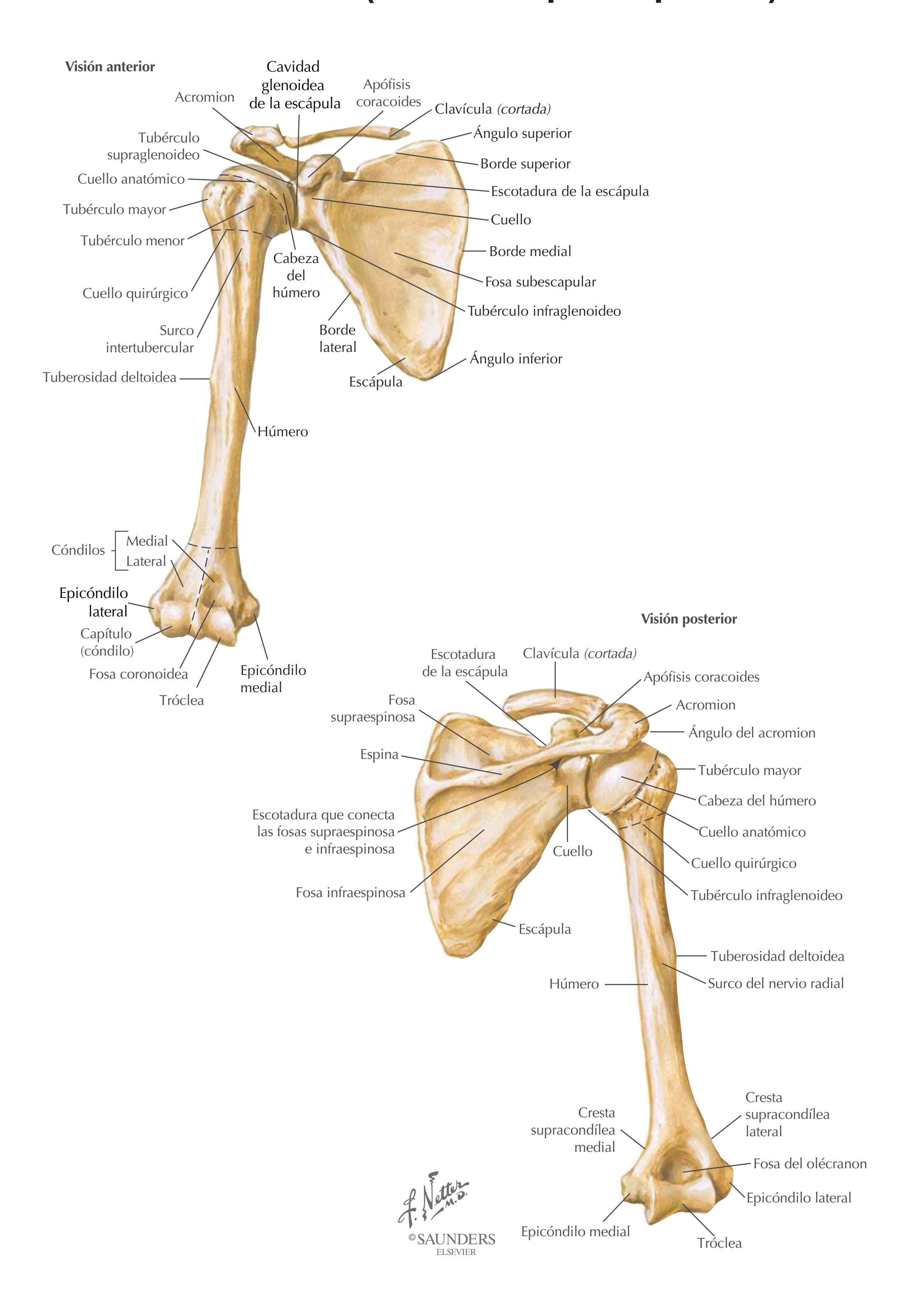
Acromion: lugar de inserción de los músculos trapecio y deltoides; fácilmente palpable.
Clavícula: hueso alargado situado subcutáneamente a lo largo de toda de su extensión.
Olécranon: el codo y la porción proximal del cúbito.
Músculo deltoides: músculo que recubre el hombro.
Tendones flexores: flexores del carpo y de los dedos visibles en la porción distal anterior del antebrazo.
Tendones extensores: extensores del carpo y de los dedos visibles en el dorso de la mano.
Eminencia tenar: cono de músculos en la base del pulgar.
Eminencia hipotenar: cono de músculos en la base del dedo meñique.
Red venosa dorsal: vasos visibles en el dorso de la mano.
Vena cefálica: v. subcutánea que drena la porción lat. del antebrazo y el brazo en la v. axilar.
Vena basílica: vena que drena la porción medial del antebrazo y porción distal del brazo en la vena braquial.
Vena mediana del codo: vena que se sitúa en la fosa del codo; se usa para punciones venosas.

Anatomía de superficie: venas y nervios superficiales

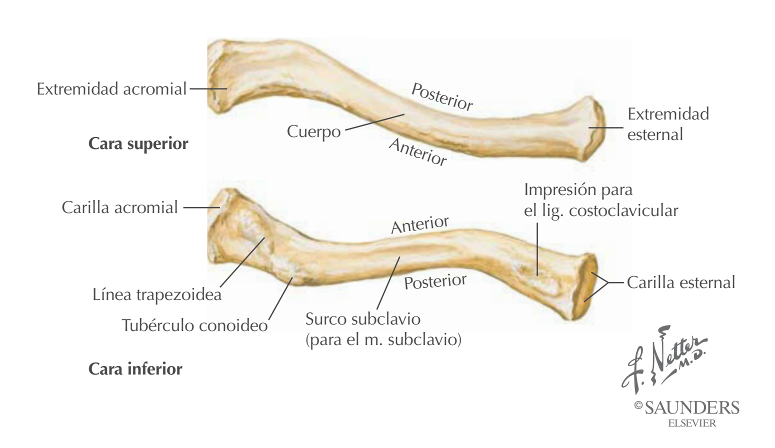


Las venas superficiales drenan sangre hacia el corazón y comunican con venas profundas que discurren paralelas a las arterias del miembro superior. Cuando una contracción muscular vigorosa comprime las venas profundas, parte de la sangre venosa es derivada hacia las venas superficiales y así devuelta hacia el corazón (las venas se hacen más prominentes cuando se está ejercitando el miembro, p. ej., cuando se levantan pesas). Estas venas tienen válvulas para facilitar el retorno venoso. Los nervios cutáneos correspondientes son ramos terminales sensitivos de los nervios principales que se originan del plexo braquial (niveles espinales C5-T1).

Hombro: huesos (cintura escapular o pectoral)



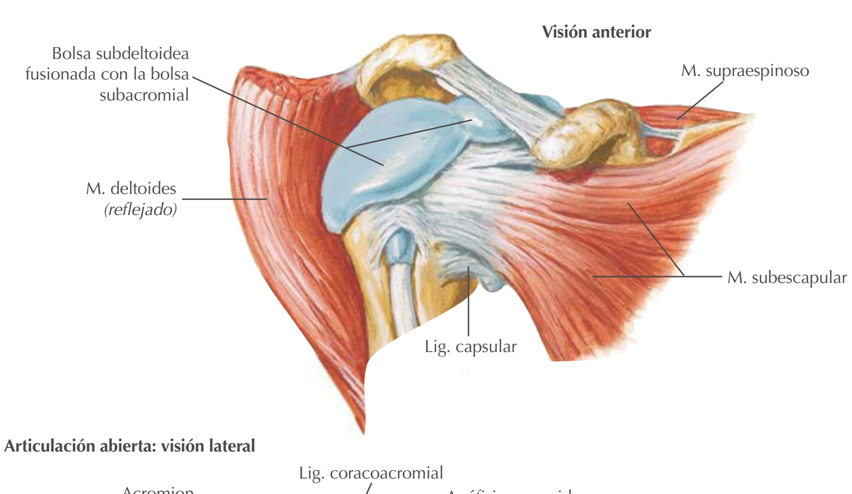
Hombro: huesos (cintura escapular o pectoral) (continuación)

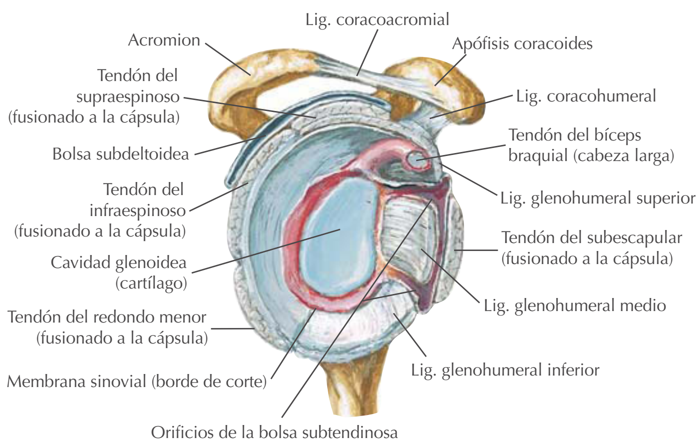


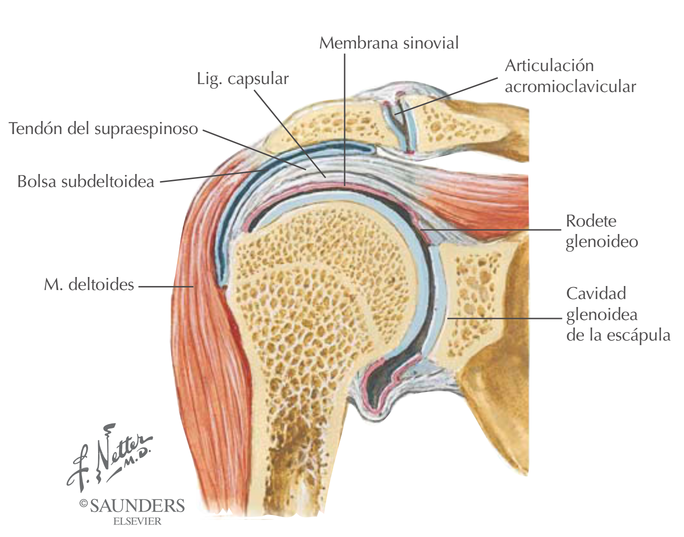
La escápula proporciona una amplia superficie de inserción muscular. Diecisiete músculos diferentes se insertan en ella; la mayoría están relacionados con movimientos del miembro superior.

CLAVÍCULA	ESCÁPULA	HÚMERO
Hueso cilíndrico con forma de S ligeramente incurvada	Hueso plano triangular	Hueso largo
Tercio medio: porción más estrecha	Cavidad glenoidea poco profunda	Cabeza proximal: se articula con la cavidad glenoidea de la escápula
Primer hueso en osificarse pero último en fusionarse	Localización para inserciones de 17 músculos	Cóndilos distales, medial y lateral; se articula en el codo con el cúbito y radio
Se forma por osificación intramembranosa	Fracturas relativamente infrecuentes	El cuello quirúrgico es una zona de fractura frecuente, que compromete al nervio axilar
Hueso más frecuentemente fracturado		
Actúa como un puntal para mantener el miembro alejado del tronco		

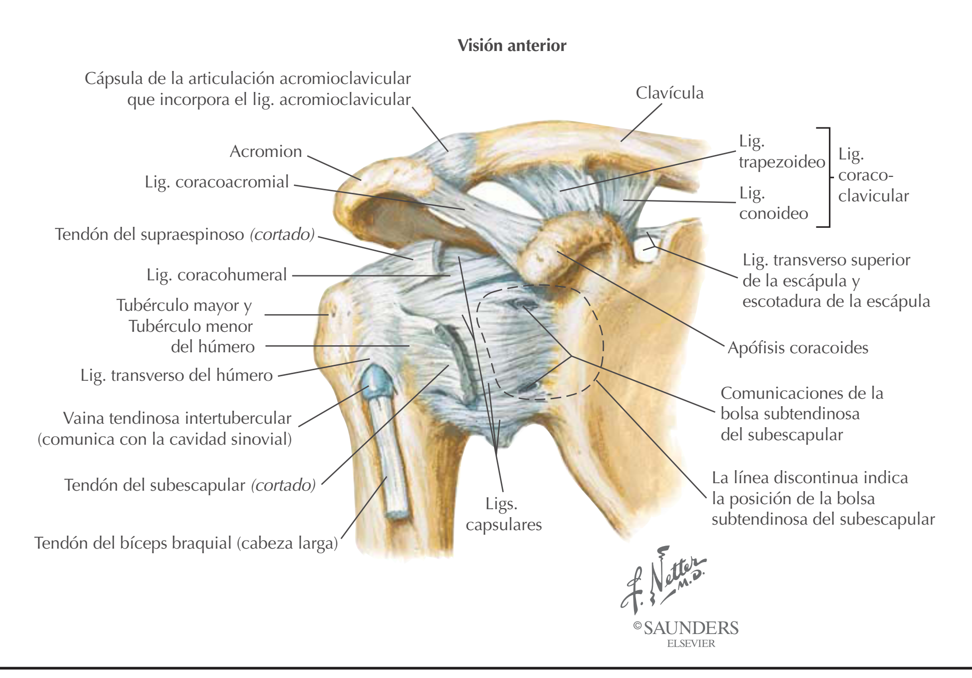
Hombro: articulaciones y ligamentos







Hombro: articulaciones y ligamentos (continuación)

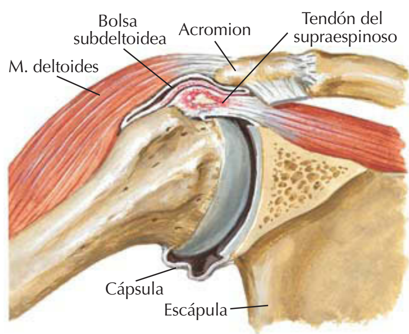


LIGAMENTO O BOLSA	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación acromioclavicular (sinovial plana)		
Cápsula y disco articulares	Rodea la articulación	Permite movimientos de deslizamiento cuando el brazo está elevado y rota la escápula
Acromioclavicular	Acromion a clavícula	
Coracoclavicular (ligamentos conoideo y trapezoideo)	Clavícula a apófisis coracoides	Refuerza la articulación
Articulación del hombro o glenohumeral (sinovial multiaxial esferoidea)		
Cápsula	Rodea la articulación	Permite la flexión, extensión, abducción, aducción, rotación y circunducción; articulación más frecuentemente luxada
Coracohumeral	Apófisis coracoides a tubérculo mayor del húmero	
Glenohumerales	Tubérculo supraglenoideo a tubérculo menor del húmero	Formados por refuerzos superior, medio e inferior
Transverso del húmero	Se extiende entre los tubérculos mayor y menor del húmero	Retiene el tendón de la cabeza larga del bíceps braquial en el surco intertubercular
Rodete glenoideo	Borde de la cavidad glenoidea de la escápula	Es un ligamento fibrocartilaginoso que profundiza la cavidad glenoidea
Bolsas		
Subacromial		Entre el arco coracoacromial y el músculo supraespinoso
Subdeltoidea		Entre el músculo deltoides y la cápsula
Subescapular		Entre el tendón del subescapular y el cuello de la escápula

Correlación clínica

Tendinitis y bursitis

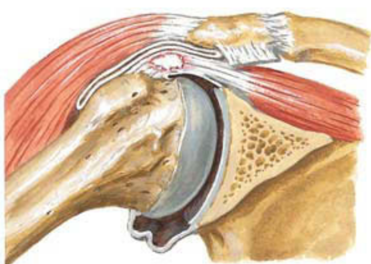
Anatomía en págs. 128 y 129



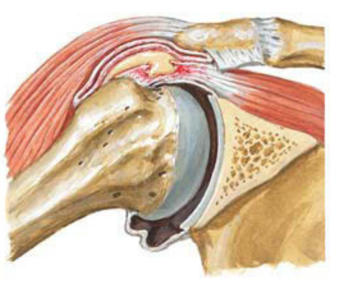
La abducción del brazo causa el choque repetido del tubérculo mayor del húmero sobre el acromion, que conduce a la degeneración e inflamación del tendón del supraespinoso, inflamación secundaria de la bolsa y dolor en la abducción del brazo. El depósito de calcio en el tendón degenerado produce una elevación que agrava aún más la inflamación y el dolor



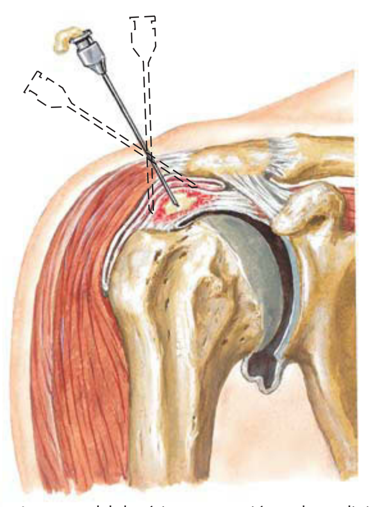
El depósito puede romperse espontáneamente hacia la bolsa y ser reabsorbido, aliviando el dolor y la inflamación aguda



Bursitis y tendinitis crónicas con depósito cálcico en el tendón e inflamación mínima. Los depósitos crónicos no se rompen espontáneamente, pero pueden reabsorberse



El depósito cálcico puede romperse espontáneamente por debajo del suelo de la bolsa, con alivio del dolor y la inflamación



La rotura del depósito por punción en la tendinitis aguda resuelve rápidamente los síntomas agudos. Tras la administración de un anestésico local, se introduce la aguja en el punto de mayor dolor a la presión. Antes de alcanzar el depósito pueden necesitarse varios intentos. Por la aguja puede rezumar un líquido semejante a pasta dentífrica. La irrigación de la bolsa con solución salina utilizando dos agujas a menudo sirve para eliminar la mayor parte del material calcificado. Para proporcionar alivio adicional pueden inyectarse corticoides



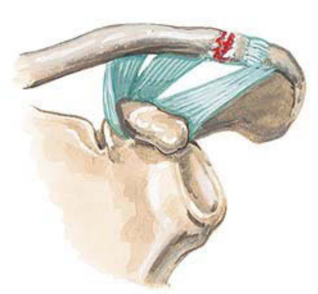
El movimiento en la articulación del hombro (o casi en cualquier articulación) puede provocar inflamación de los tendones que rodean la articulación e inflamación secundaria de las bolsas que, a modo de almohadillas, separan la articulación de los músculos o tendones suprayacentes. Puede haber dolor en la articulación, posiblemente incluso con calcificación en el tendón degenerado. El tendón del músculo supraespinoso es especialmente vulnerable, ya que puede ser pellizcado por el tubérculo mayor del húmero, el acromion y el ligamento coracoacromial.

Correlación clínica

Fracturas de la clavícula

Anatomía en págs. 126, 128 y 129

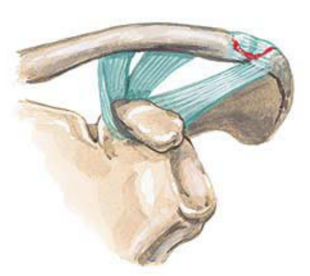
Fracturas del tercio lateral de la clavícula



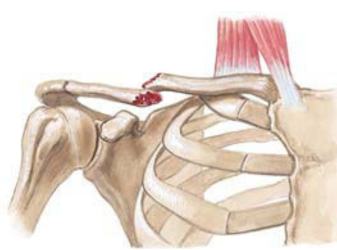
Tipo I. Fractura sin desgarro de ligamentos y, por tanto, sin desplazamiento. Se trata con un cabestrillo simple durante unas pocas semanas



Tipo II. Fractura con desgarro del ligamento coracoclavicular y desplazamiento superior del fragmento medial. Requiere cirugía abierta; si la osteosíntesis se realiza con aguja, ésta debe doblarse para prevenir la migración



Tipo III. Fractura a través de la articulación acromioclavicular, sin desplazamiento. A menudo pasa desapercibida y más adelante puede causar artrosis dolorosa que requiere resección por artroplastia



Fractura del tercio medio de la clavícula (la más frecuente). El fragmento medial se desplaza hacia arriba por tracción del músculo esternocleidomastoideo; el fragmento lateral se desplaza hacia abajo por el peso del hombro. Estas fracturas son más frecuentes en niños



Radiografía anteroposterior. Fractura del tercio medio de la clavícula





La fractura del tercio medio de la clavícula se trata mejor con un vendaje ajustado en forma de 8 o con un arnés clavicular durante 3 semanas o hasta que el dolor remita. El vendaje o el arnés debe reajustarse ocasionalmente, ya que con el uso se floja



Fractura de clavícula reparada. Incluso con un tratamiento adecuado, puede persistir un pequeño abultamiento

La fractura de la clavícula es muy frecuente, sobre todo en los niños. La fractura suele estar provocada por una caída sobre una mano extendida o por traumatismo directo sobre el hombro. Las fracturas del tercio medial de la clavícula son raras, pero las del tercio medio son corrientes. En una fractura completa, el fragmento óseo proximal es traccionado superiormente por el músculo esternocleidomastoideo, mientras que el fragmento distal es traccionado inferiormente por el hombro. Las fracturas del tercio lateral pueden incluir desgarros del ligamento coracoclavicular.

Correlación clínica

Luxación del hombro

Anatomía en págs. 128, 129 y 142

Luxación anterior de la articulación del hombro



Luxación subcoracoidea (la más frecuente)



Luxación subglenoidea



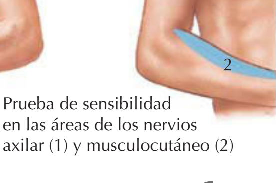
Luxación subclavicular (poco frecuente). Muy rara, la cabeza humeral penetra entre las costillas, produciendo luxación intratorácica



Luxación subcoracoidea. Radiografía anteroposterior

Acromion prominente
Hombro aplanado
Cabeza humeral prominente
Brazo en ligera abducción
Codo flexionado
Antebrazo rotado internamente, aguantado por la otra mano

Apariencia clínica



Prueba de sensibilidad en las áreas de los nervios axilar (1) y musculocutáneo (2)

Tendón de la cabeza larga del m. bíceps braquial
Tubérculo menor
Cabeza del húmero
Cavidad glenoidea
M. subescapular
M. infraespinoso
Indentación normal
Tubérculo mayor

Sección a través de una articulación del hombro normal

Casi un 95% de las luxaciones del hombro (articulación glenohumeral) se producen en dirección anterior. La abducción, la extensión y la rotación lateral (externa) del brazo (p, ej., el movimiento de lanzamiento) producen tensión sobre la cápsula y los elementos anteriores del manguito de los rotadores (tendón del subescapular). Los tipos de luxaciones anteriores son:

- Subcoracoidea (la más frecuente).
- Subglenoidea.
- Subclavicular (rara).

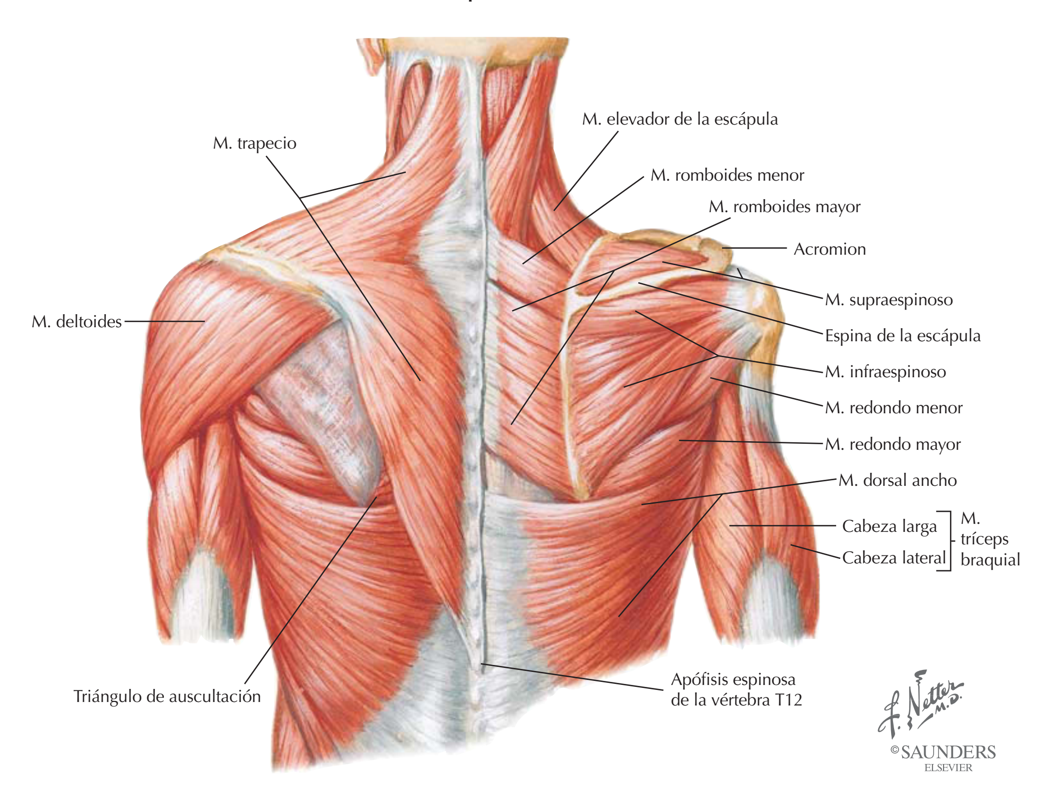
Los nervios axilar (más a menudo) y musculocutáneo pueden lesionarse en alguna de estas luxaciones.

Hombro: músculos

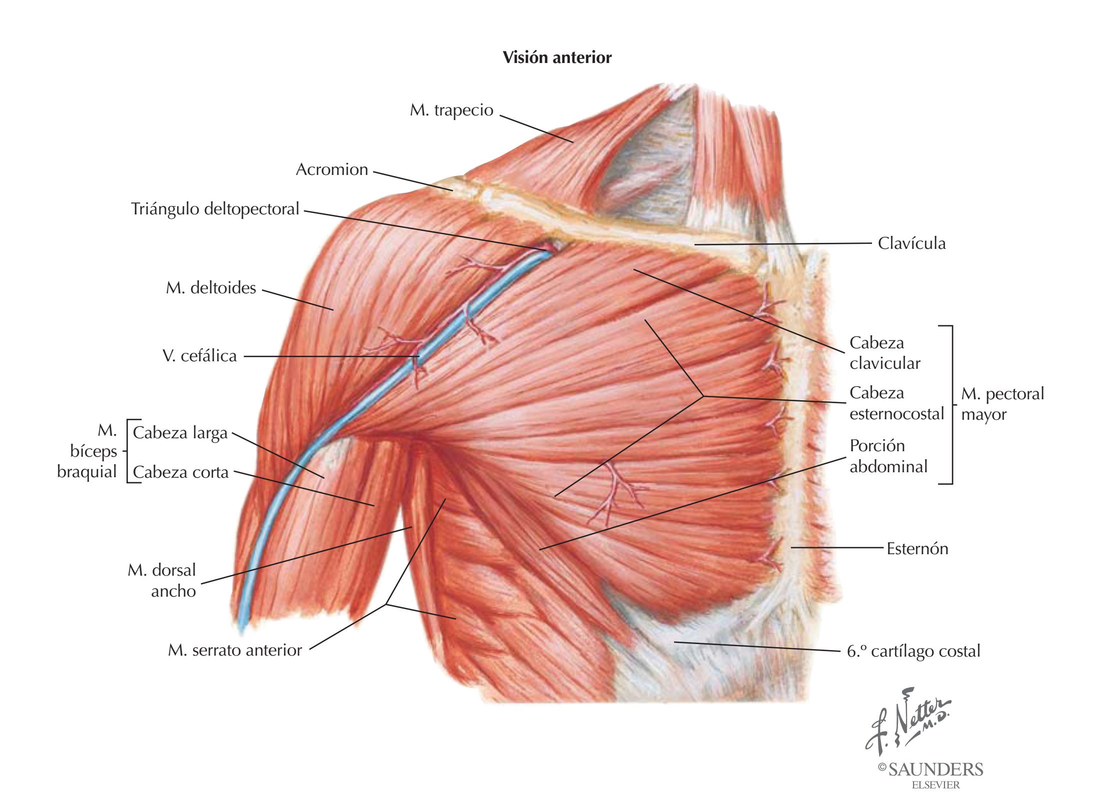
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Trapecio	Tercio medial de la línea nucal superior; protuberancia occipital externa, ligamento nucal y apófisis espinosas de C7-T12	Tercio lateral de la clavícula, acromion y espina de la escápula	Raíz espinal del nervio accesorio (nervio craneal XI) y nervios cervicales (C3 y C4)	Eleva, retrae y rota la escápula; las fibras superiores elevan, las fibras medias retraen y las fibras inferiores deprimen la escápula
Dorsal ancho	Apófisis espinosas de T7-T12, fascia toracolumbar, cresta ilíaca y tres o cuatro costillas inferiores	Surco intertubercular del húmero	Nervio toracodorsal	Extiende, aduce y rota medialmente el húmero a la altura del hombro
Elevador de la escápula	Apófisis transversas de C1-C4	Porción superior del borde medial de la escápula	Nervios dorsal de la escápula y cervicales (C3 y C4)	Eleva la escápula e inclina su cavidad glenoidea inferiormente rotando la escápula
Romboides menor y mayor	*Menor:* ligamento nucal y apófisis espinosas de C7 y T1 *Mayor:* apófisis espinosas de T2-T5	Borde medial de la escápula desde el nivel de la espina hasta el ángulo inferior	Nervio dorsal de la escápula	Retrae la escápula y la rota descendiendo la cavidad glenoidea; fija la escápula a la pared torácica
Deltoides	Tercio lateral de la clavícula, acromion y espina de la escápula	Tuberosidad deltoidea del húmero	Nervio axilar	*Porción anterior:* flexiona y rota medialmente el brazo a la altura del hombro *Porción media:* abduce el brazo a la altura del hombro *Porción posterior:* extiende y rota lateralmente el brazo a la altura del hombro
Supraespinoso (músculo del manguito de los rotadores)	Fosa supraespinosa de la escápula	Carilla superior en el tubérculo mayor del húmero	Nervio supraescapular	Ayuda al deltoides a abducir el brazo a la altura del hombro y actúa con los músculos del manguito de los rotadores
Infraespinoso (músculo del manguito de los rotadores)	Fosa infraespinosa de la escápula	Carilla media en el tubérculo mayor del húmero	Nervio supraescapular	Rota lateralmente el brazo a la altura del hombro; ayuda a mantener la cabeza humeral en la cavidad glenoidea
Redondo menor (músculo del manguito de los rotadores)	Borde lateral de la escápula	Carilla inferior del tubérculo mayor del húmero	Nervio axilar	Rota lateralmente el brazo a la altura del hombro; ayuda a mantener la cabeza humeral en la cavidad glenoidea
Redondo mayor	Cara dorsal del ángulo inferior de la escápula	Labio medial del surco intertubercular del húmero	Nervio subescapular	Aduce y rota medialmente el brazo a la altura del hombro inferior
Subescapular (músculo del manguito de los rotadores)	Fosa subescapular de la escápula	Tubérculo menor del húmero	Nervios subescapulares superior e inferior	Rota medialmente el brazo a la altura del hombro y lo aduce; ayuda a mantener la cabeza humeral en la cavidad glenoidea

Hombro: músculos (continuación)

Visión posterior



Hombro: músculos (continuación)



MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Pectoral mayor	Mitad medial de la clavícula; esternón; seis cartílagos costales superiores; aponeurosis del oblicuo externo del abdomen	Surco intertubercular del húmero	Nervios pectorales lateral y medial	Flexiona, aduce y rota medialmente el brazo a la altura del hombro
Pectoral menor	Tercera a quinta costillas	Apófisis coracoides de la escápula	Nervio pectoral medial	Deprime la escápula y la estabiliza
Serrato anterior	Ocho costillas superiores	Borde medial de la escápula	Nervio torácico largo	Rota la escápula inferiormente y la tracciona anteriormente contra la pared torácica
Subclavio	Unión de la primera costilla y su cartílago costal	Cara inferior de la clavícula	Nervio del subclavio	Deprime la clavícula

Axila: límites

La axila es un área en forma de pirámide que contiene importantes estructuras vasculonerviosas que pasan a lo largo de la región del hombro. Estos elementos vasculonerviosos están encerrados en un manguito de fascia denominado *vaina axilar*, que es una continuación directa de la fascia prevertebral del cuello. La axila tiene seis límites:

Base: fascia axilar y piel de la fosa axilar.
Vértice: limitado por la primera costilla, la clavícula y la porción superior de la escápula; constituye una vía de paso para las estructuras que penetran o abandonan el hombro y el brazo.
Pared anterior: músculos pectorales mayor y menor.
Pared posterior: músculos subescapular, redondo mayor y dorsal ancho.
Pared medial: porción superior de la caja torácica, los músculos intercostales y el serrato anterior.
Pared lateral: húmero (surco intertubercular).

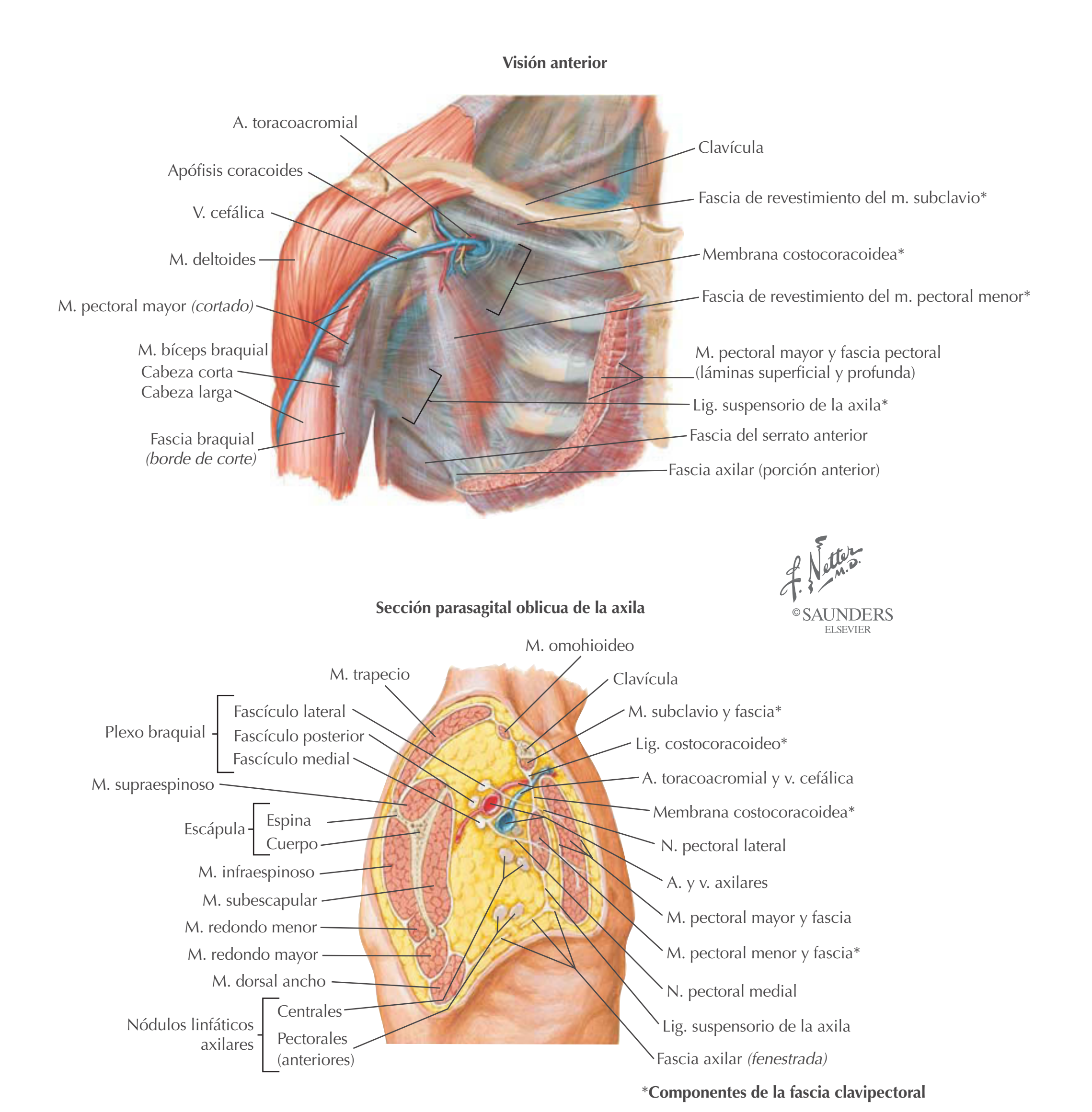
Las estructuras importantes de la axila incluyen:

Arteria axilar (dividida en tres porciones con propósitos descriptivos).
Vena axilar
Nódulos linfáticos axilares (cinco grupos principales).
Plexo braquial (ramos ventrales de los nervios espinales C5-T1).

Las fascias axilares son:

Fascia pectoral: envuelve al músculo pectoral mayor; se une al esternón y a la clavícula.
Fascia clavipectoral: envuelve a los músculos subclavio y pectoral menor.
Fascia axilar: forma la base de la axila.
Vaina axilar: envuelve las estructuras vasculonerviosas.

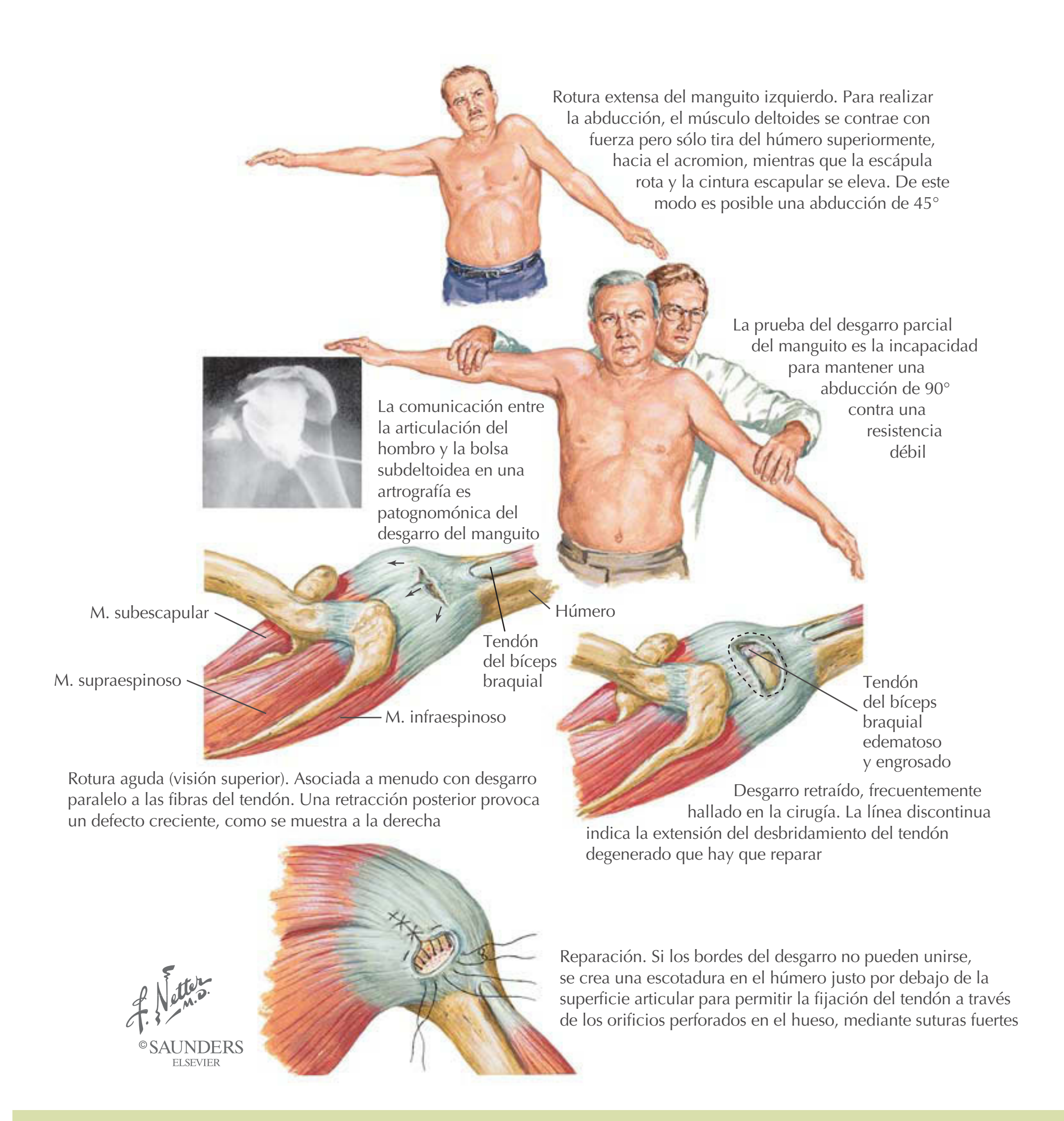
Axila: límites (continuación)



Correlación clínica

Lesión del manguito de los rotadores

Anatomía en págs. 133, 134, 136 y 137



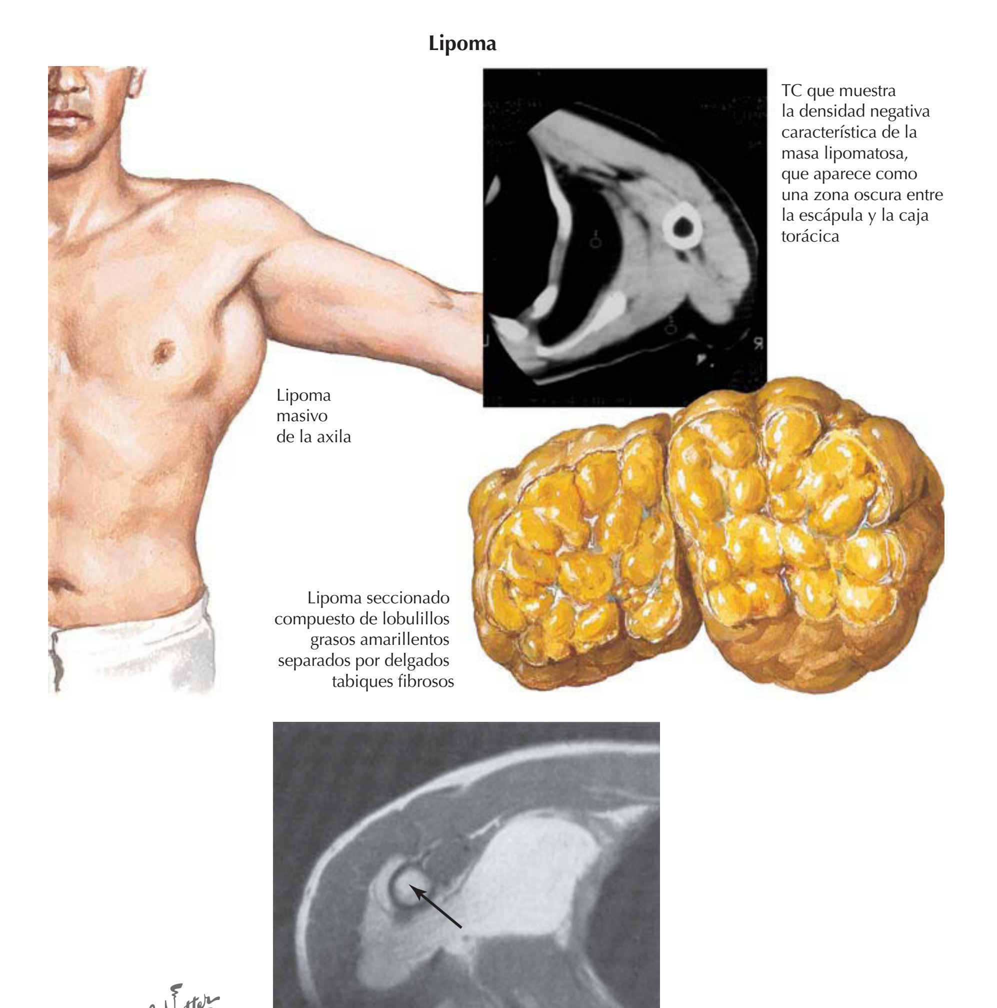
Los tendones de inserción de los músculos del manguito de los rotadores forman una envoltura musculotendinosa alrededor de la articulación del hombro en sus caras anterior, superior y posterior. Los músculos del grupo rotador que forman este manguito son:

- Subescapular.
- Supraespinoso.
- Infraespinoso.
- Redondo menor.

La abducción y la flexión repetidas (p. ej., un movimiento de lanzamiento) provocan desgaste de los tendones en su roce sobre el acromion y el ligamento coracoacromial, que puede conducir al desgarro o la rotura del manguito. El tendón del supraespinoso es el más vulnerable a la lesión.

Correlación clínica

Tumor de tejidos blandos de la axila *Anatomía en págs. 136 y 137*

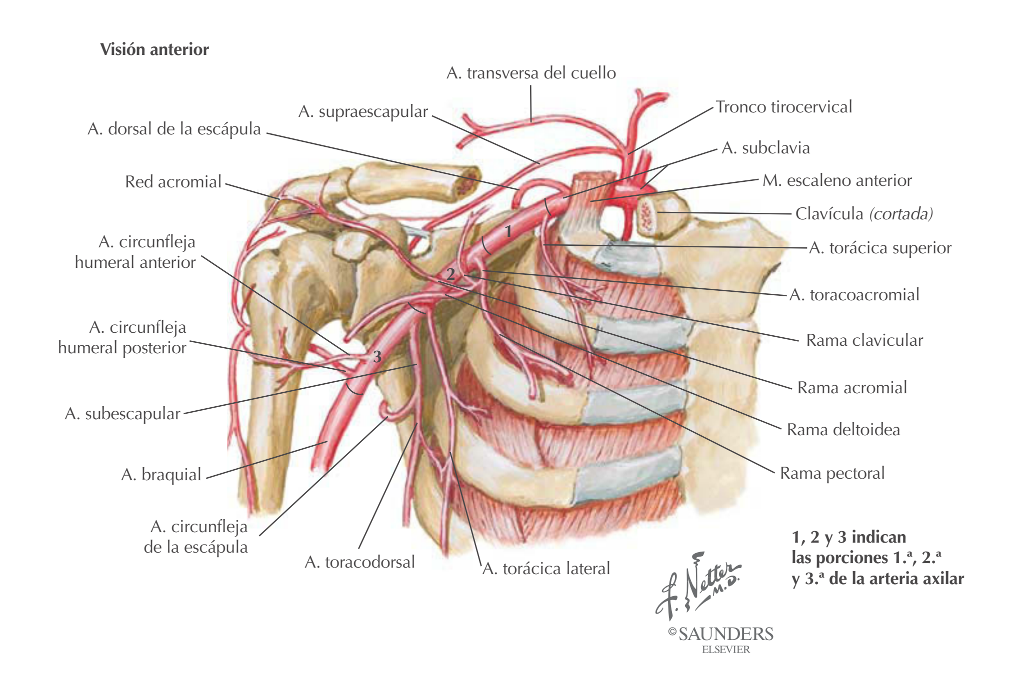


RM. Sección transversal de la misma lesión. El lipoma envuelve el húmero adyacente *(flecha)*

Los tumores benignos de tejidos blandos son mucho más frecuentes que los tumores malignos. En adultos, el tipo más común es el lipoma. Un lipoma está formado por tejido adiposo maduro; normalmente es grande y blando, asintomático y más frecuente que el conjunto de tumores de tejidos blandos, presentándose como una masa solitaria. Los lipomas se localizan en:

- Dorso.
- Hombro.
- Axila.
- Abdomen.
- Región proximal de los miembros.

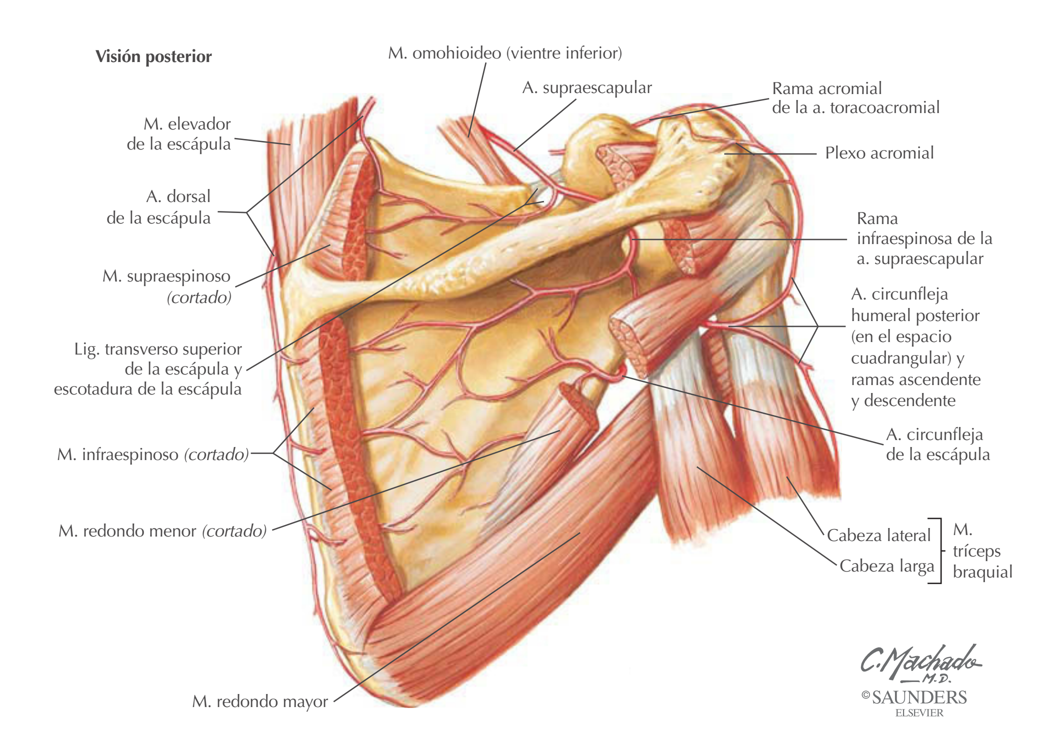
Axila: ramas de la arteria axilar



La arteria axilar empieza en la primera costilla y está dividida en tres porciones descriptivas por el músculo pectoral menor. Continúa como arteria braquial distalmente en el borde inferior del músculo redondo mayor.

PORCIÓN DE LA ARTERIA AXILAR	RAMA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
1	Torácica superior	Irriga los dos primeros espacios intercostales
2	Toracoacromial	Se divide en ramas clavicular, pectoral, deltoidea y acromial
	Torácica lateral	Discurre con el nervio torácico largo e irriga los músculos a los que atraviesa
3	Subescapular	Se divide en ramas toracodorsal y circunfleja de la escápula
	Circunfleja humeral anterior	Pasa alrededor del cuello quirúrgico del húmero
	Circunfleja humeral posterior	Discurre con el nervio axilar a través del espacio cuadrangular para anastomosarse con la rama circunfleja humeral anterior

Axila: red escapular

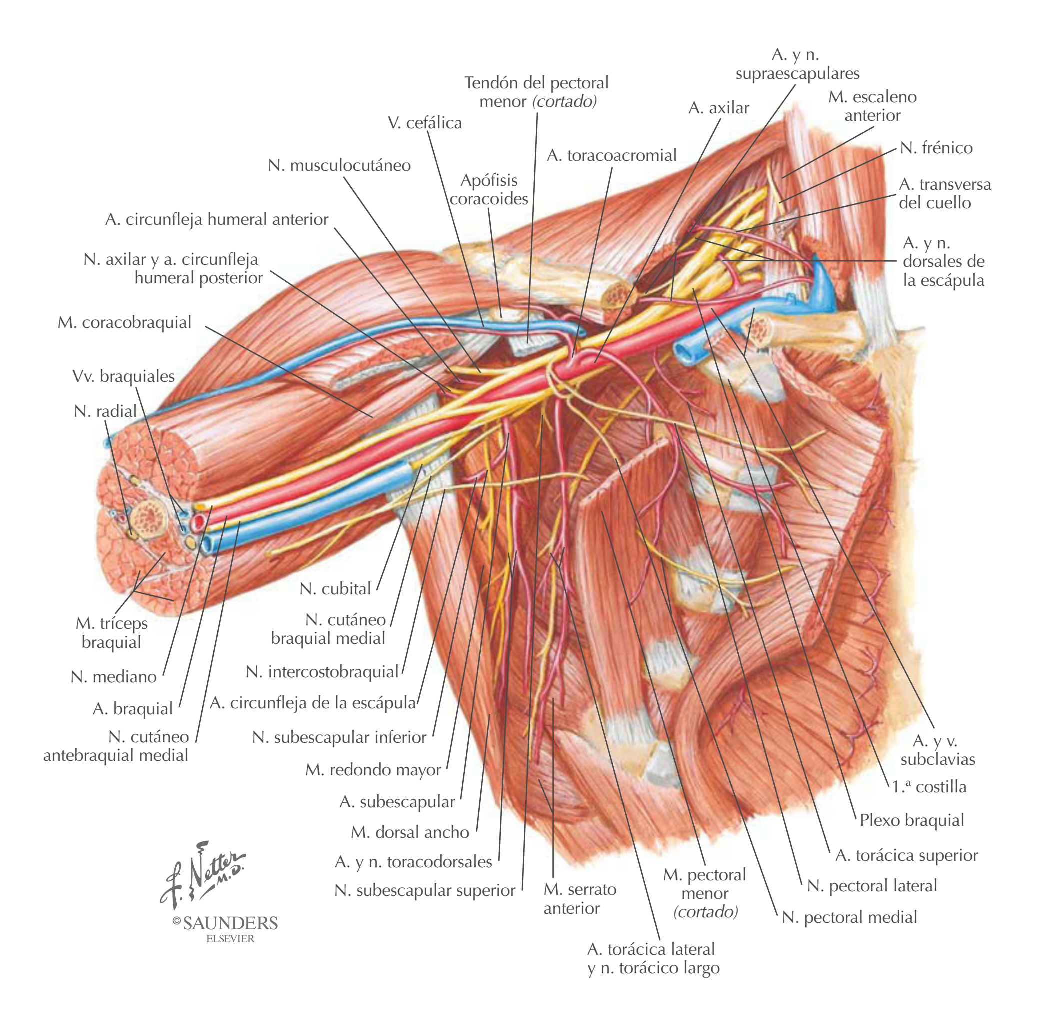


Igual que la mayoría de articulaciones, la articulación del hombro posee una rica red vascular. Esta red no sólo irriga los 17 músculos que se insertan en la escápula y otros músculos del hombro, sino que también proporciona circulación colateral para el miembro superior cuando la porción proximal de la arteria axilar se encuentra ocluida (proximal a la rama subescapular). Las arterias más importantes de esta red incluyen:

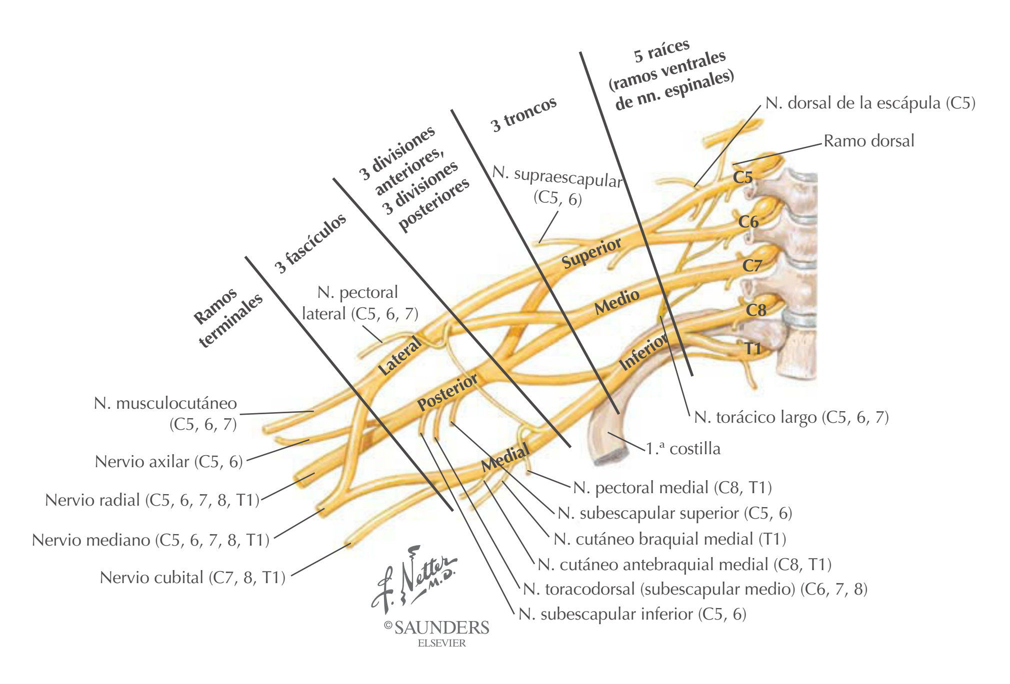
- Rama dorsal de la escápula (transversa del cuello) de la arteria subclavia (arteria tirocervical).
- Supraescapular de la arteria subclavia (arteria tirocervical).
- Subescapular y sus ramas circunfleja de la escápula y toracodorsal.

Axila: plexo braquial y arteria axilar

La arteria axilar, la vena axilar (situada medial a la arteria) y los fascículos del plexo braquial están todos envueltos en la vaina axilar. En esta imagen se han extirpado la vaina y algunas partes de la vena axilar y se han reflejado varios músculos para visualizar mejor la disposición del plexo y el modo en que rodea a la arteria axilar. También se muestran los principales nervios y ramas de la arteria axilar y su distribución muscular.



Axila: plexo braquial



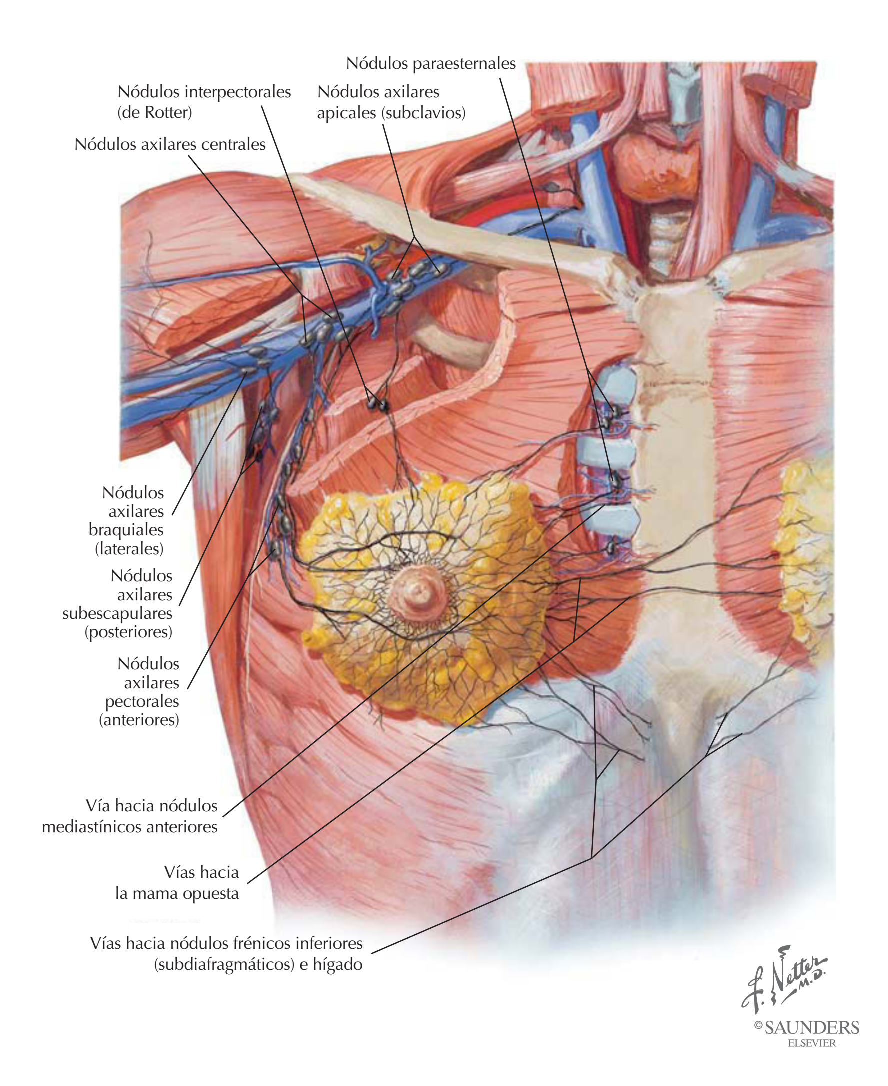
Los nervios que inervan la mayoría de músculos del hombro y todos los músculos del miembro superior nacen del plexo braquial. El plexo se origina de ramos ventrales de los nervios espinales C5 a T1. El plexo se divide descriptivamente en cinco raíces (ramos ventrales), tres troncos, seis divisiones (tres anteriores y tres posteriores), tres fascículos (denominados por sus relaciones con la arteria axilar) y cinco grandes ramos terminales. Los ramos motores importantes del plexo braquial están indicados en la tabla.

ORIGEN	NERVIO	MÚSCULOS INERVADOS
Raíces	Dorsal de la escápula	Elevador de la escápula y romboides
	Torácico largo	Serrato anterior
Tronco superior	Supraescapular	Supraespinoso e infraespinoso
	Subclavio	Subclavio
Fascículo lateral	Pectoral lateral	Pectoral mayor
	Musculocutáneo	Músculos del compartimiento anterior del brazo
Fascículo medial	Pectoral medial	Pectoral menor y mayor
	Cubital	Algunos músculos del antebrazo y la mayoría de los de la mano
Fascículos medial y lateral	Mediano	La mayoría de los músculos del antebrazo y algunos de la mano
Fascículo posterior	Subescapular superior	Subescapular
	Toracodorsal	Dorsal ancho
	Subescapular inferior	Subescapular y redondo mayor
	Axilar	Deltoides y redondo menor
	Radial	Músculos del compartimiento posterior del brazo y antebrazo

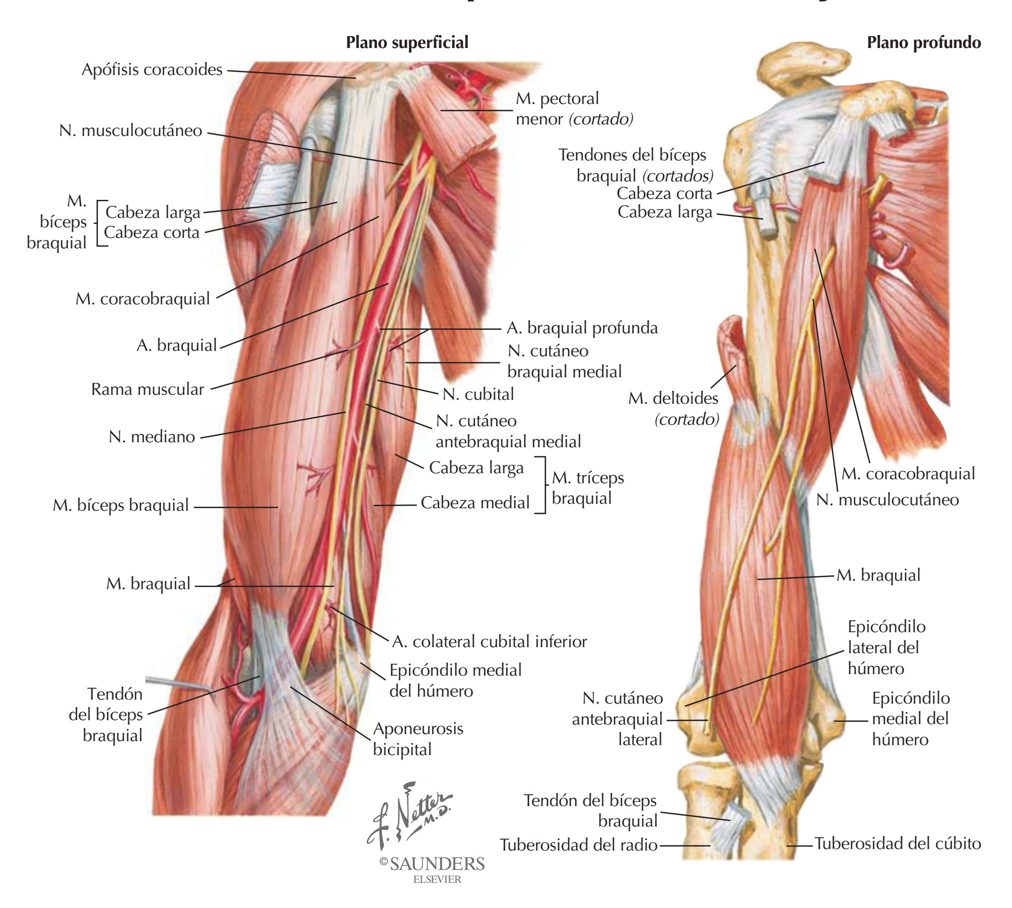
Axila: nódulos linfáticos

Los nódulos linfáticos axilares se encuentran en el tejido conectivo adiposo de la axila y forman grupos grandes de nódulos para el drenaje linfático del miembro superior y parte de la pared torácica, especialmente la mama (aproximadamente el 75% del drenaje linfático de la mama pasa a través de estos nódulos). Los nódulos se dividen en cinco grupos:

- Nódulos centrales.
- Nódulos laterales (braquiales).
- Nódulos posteriores (subescapulares).
- Nódulos anteriores (pectorales).
- Nódulos apicales (subclavios).



Brazo: músculos del compartimiento anterior y nervios

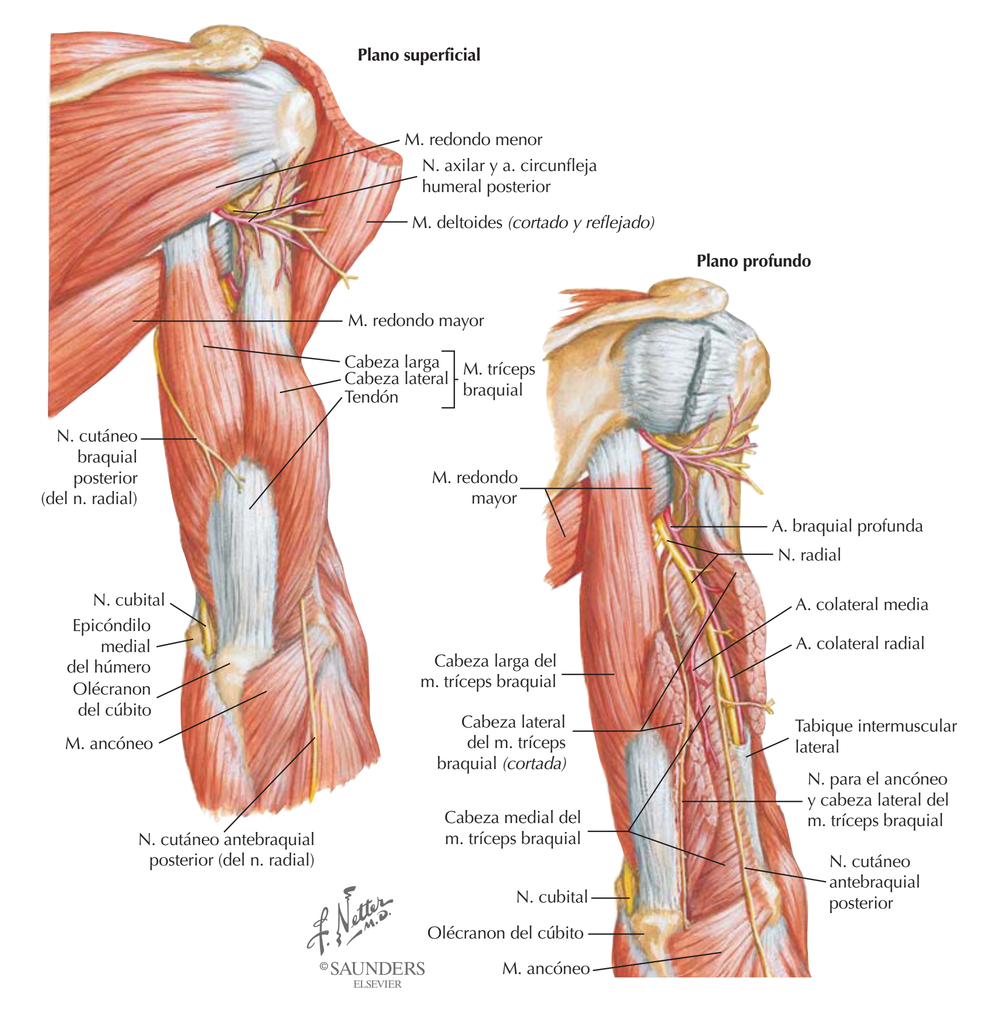


El brazo está dividido por un tabique (septo) intramuscular en un compartimiento anterior (flexor) y un compartimiento posterior (extensor). Los músculos del compartimiento anterior

- Están inervados por el nervio musculocutáneo.
- Están irrigados con sangre de la arteria braquial.
- Primariamente son flexores del antebrazo a la altura del codo.
- Secundariamente son flexores del brazo a la altura del hombro (bíceps braquial y coracobraquial).
- Pueden supinar el antebrazo flexionado (sólo el bíceps braquial).

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Bíceps braquial	*Cabeza corta:* punta de la apófisis coracoides de la escápula *Cabeza larga:* tubérculo supraglenoideo de la escápula	Tuberosidad del radio y fascia del antebrazo vía aponeurosis bicipital	Nervio musculocutáneo	Supina el antebrazo flexionado; flexiona el antebrazo a la altura del codo
Braquial	Mitad distal de la cara anterior del húmero	Apófisis coronoides y tuberosidad del cúbito	Nervio musculocutáneo	Flexiona el antebrazo a la altura del codo en todas las posiciones
Coraco-braquial	Punta de la apófisis coracoides de la escápula	Tercio medio de la cara medial del húmero	Nervio musculocutáneo	Ayuda a la flexión y aduce el brazo a la altura del hombro

Brazo: músculos del compartimiento posterior y nervios

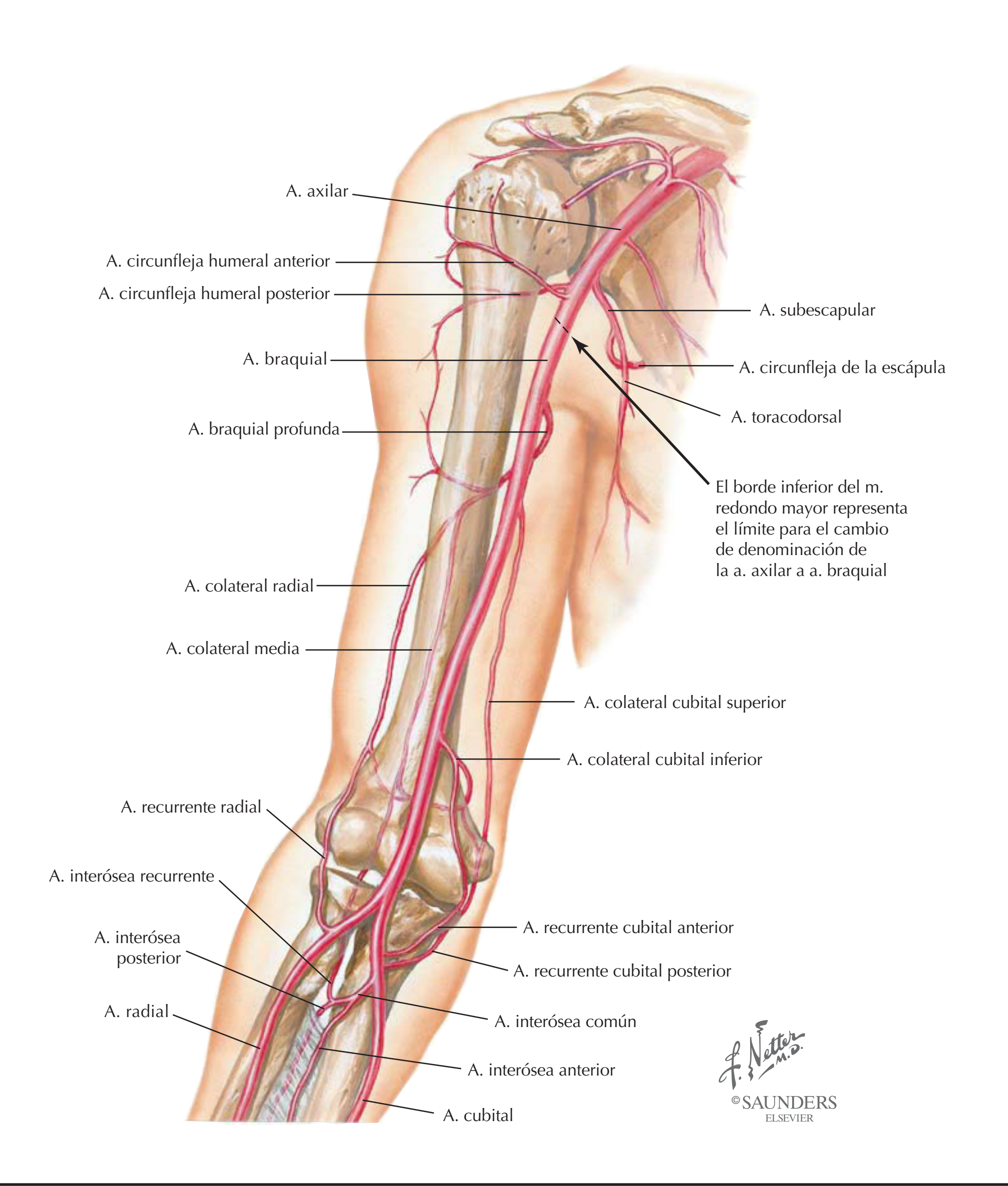


Los músculos del compartimiento posterior:

- Están inervados por el nervio radial.
- Están irrigados con sangre de la arteria braquial profunda.
- Son fuertes extensores del antebrazo a la altura del codo.

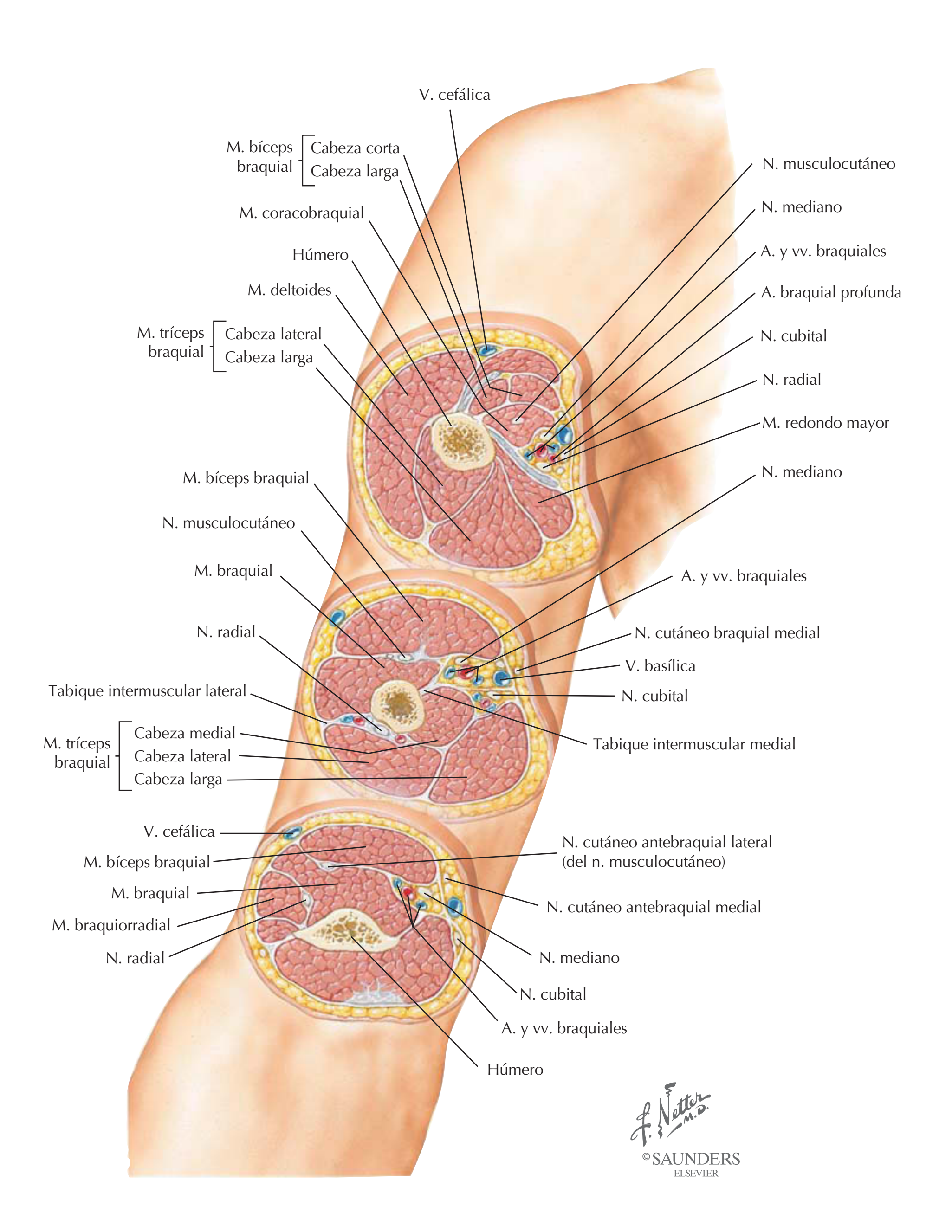
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Tríceps braquial	*Cabeza larga:* tubérculo infraglenoideo de la escápula *Cabeza lateral:* cara posterior del húmero *Cabeza medial:* cara posterior del húmero, inferior al surco radial	Extremo proximal del olécranon del cúbito y fascia del antebrazo	Nervio radial	Extiende el antebrazo a la altura del codo; es el principal extensor del antebrazo; estabiliza la cabeza del húmero abducido (cabeza larga)
Ancóneo	Epicóndilo lateral del húmero	Cara lateral del olécranon y porción superior de la cara posterior del cúbito	Nervio radial	Asiste al tríceps en la extensión del antebrazo a la altura del codo; abduce el cúbito durante la pronación

Brazo: arteria braquial y anastomosis



ARTERIA	TRAYECTO
Braquial	Se inicia en el borde inferior del redondo mayor y termina en su bifurcación en la fosa del codo
Braquial profunda	Discurre con el nervio radial alrededor del cuerpo del húmero
Colateral cubital superior	Discurre con el nervio cubital
Colateral cubital inferior	Pasa anterior al epicóndilo medial del húmero
Radial	Es la rama lateral más pequeña de la arteria braquial
Cubital	Es la rama medial más grande de la arteria braquial

Brazo: secciones transversales seriadas



Las secciones transversales muestran claramente los compartimientos anterior y posterior, así como sus respectivos músculos flexores y extensores. Obsérvese el nervio correspondiente de cada compartimiento y el paquete vasculonervioso situado medialmente, que contiene la arteria braquial, el nervio mediano y el nervio cubital. Estos dos nervios no inervan músculos del brazo sino que simplemente pasan a través de éste para alcanzar el antebrazo y la mano.

Correlación clínica

Rotura del músculo bíceps braquial

Anatomía en pág. 145

Rotura del tendón de la cabeza larga del músculo bíceps braquial derecho puesta de manifiesto por la flexión activa del antebrazo a la altura del codo

Cabeza corta del m. bíceps braquial

Apófisis coracoides

Avulsión de la cabeza larga del m. bíceps braquial

M. deltoides *(reflejado)*

M. coracobraquial

M. pectoral mayor

La exposición muestra la avulsión de la cabeza larga del músculo bíceps braquial del borde glenoideo de la escápula

Para la reparación, el tendón de la cabeza larga se hace pasar a través de un ojal en el tendón de la cabeza corta y se sutura a los bordes del tendón y a la apófisis coracoides

La rotura del bíceps braquial puede localizarse en el tendón o, raramente, en el vientre muscular. Este tendón es el que sufre más roturas espontáneas de todos. La rotura se observa más a menudo en pacientes de más de 40 años, en asociación con lesiones del manguito de los rotadores (ya que el tendón empieza a sufrir cambios degenerativos) y con esfuerzos repetitivos (p. ej., en levantadores de pesas). La rotura del tendón de la cabeza larga es la más frecuente y puede producirse en:

- Articulación del hombro.
- Surco intertubercular (bicipital) del húmero.
- Unión musculotendinosa.

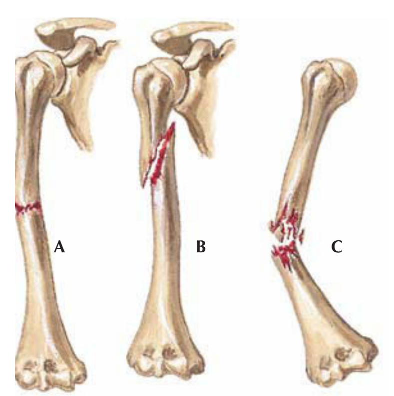


Rotura del vientre muscular del m. bíceps braquial, reparada con suturas de colchonero

Correlación clínica

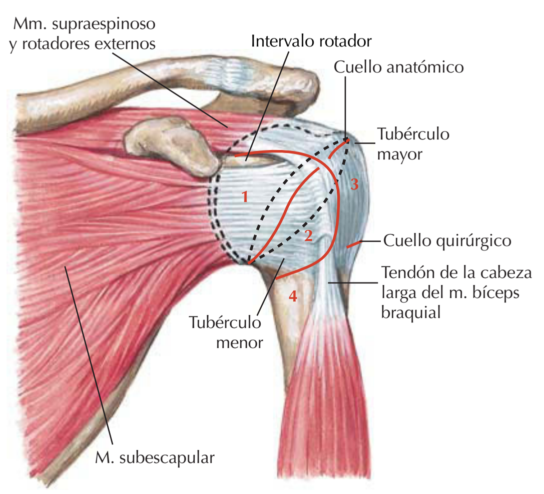
Fracturas del húmero

Anatomía en págs. 126, 129 y 134

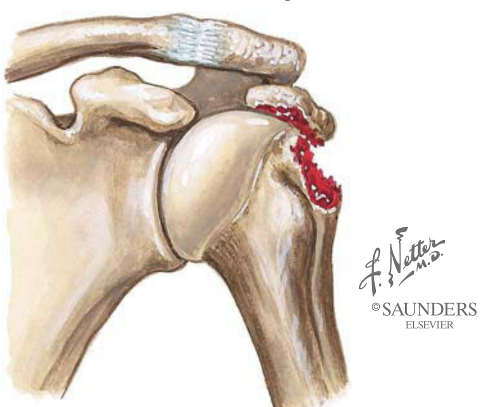




A. Fractura transversa en la porción media del cuerpo
B. Fractura oblicua (espiroidea)
C. Fractura conminuta con marcada angulación



Clasificación de Neer de las fracturas de la porción proximal del húmero en cuatro zonas. 1. Fragmento articular (cabeza humeral). 2. Tubérculo menor. 3. Tubérculo mayor. 4. Cuerpo. Si no hay fragmentos desplazados, la fractura se considera estable (más frecuente) y se trata con una inmovilización externa mínima y ejercicios precoces de movilidad articular



Fractura desplazada del tubérculo mayor reparada quirúrgicamente utilizando alambres pasados a través de pequeños orificios de trépano y suturando los desgarros del manguito. Se puede extirpar un fragmento pequeño y reinsertar el tendón del supraespinoso



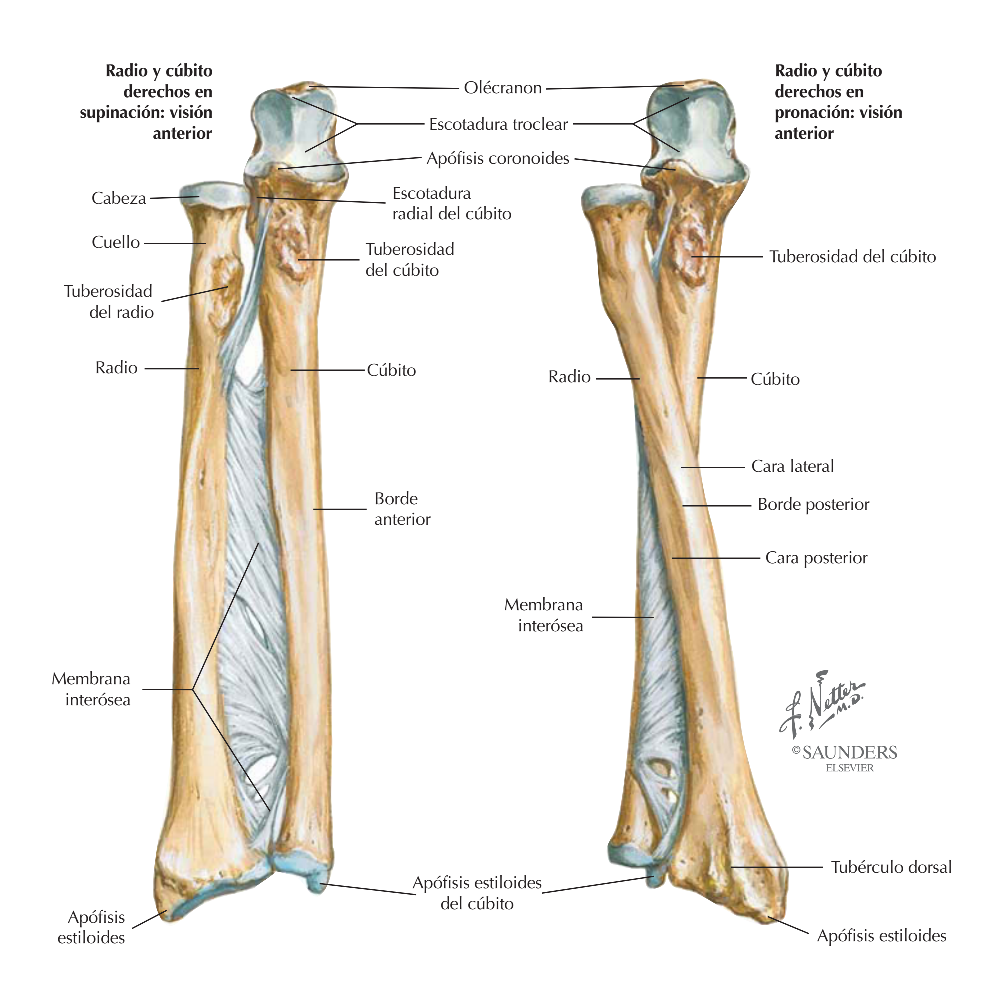


Las fracturas del húmero pueden producirse: proximalmente (frecuente en personas ancianas) como resultado de una caída sobre una mano extendida; a lo largo de la porción media del cuerpo, normalmente por traumatismo directo, y distalmente (poco común en adultos). Las fracturas proximales se producen sobre todo en cuatro localizaciones:

- Cabeza del húmero (fragmento articular).
- Tubérculo menor.
- Tubérculo mayor.
- Porción proximal del cuerpo.

Las fracturas de la porción media del cuerpo se reparan bien, pero pueden implicar el atrapamiento del nervio radial debido a su recorrido en espiral alrededor del cuerpo para alcanzar el compartimiento posterior del brazo (músculo tríceps braquial).

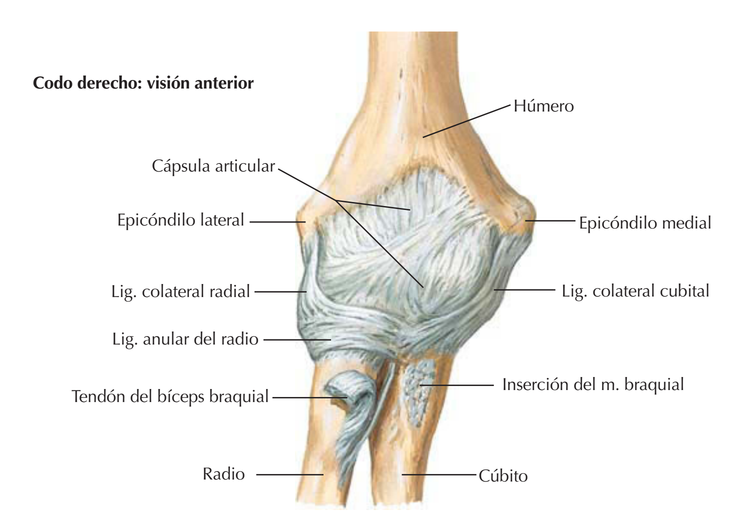
Antebrazo: huesos

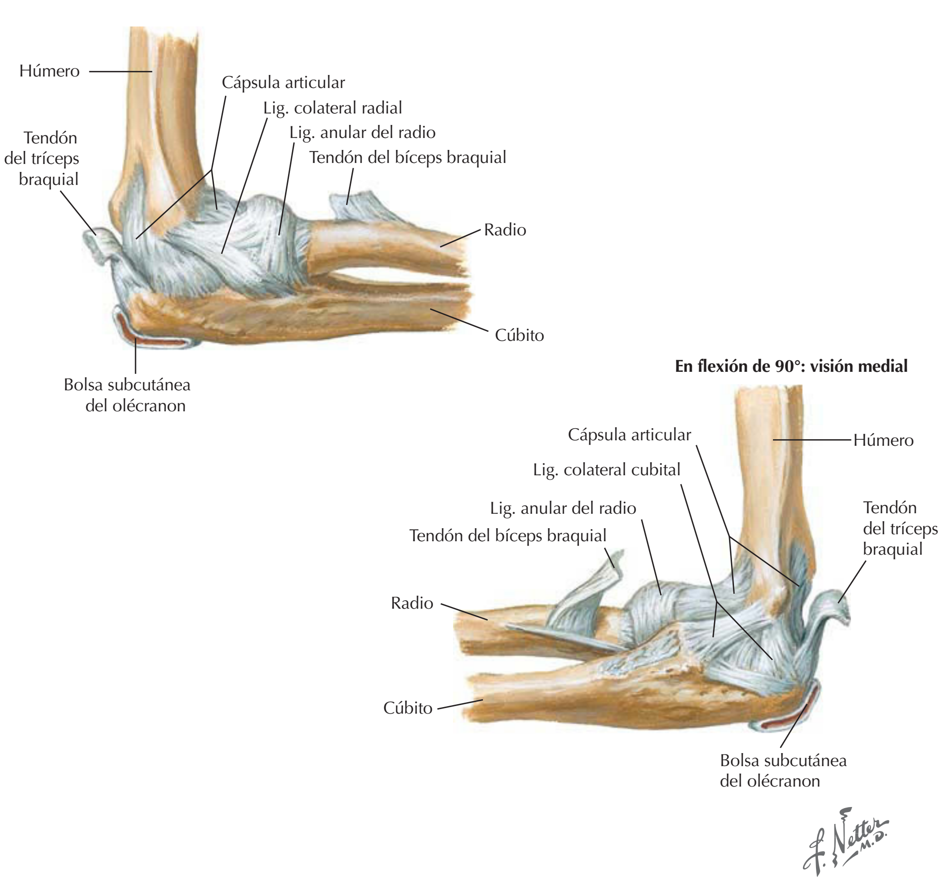


ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Radio	
Hueso largo	Es más corto que el cúbito
Cabeza, proximal	Se articula con el cóndilo (capítulo) del húmero y la escotadura radial del cúbito
Apófisis estiloides, distal	Se articula con los huesos escafoides, semilunar y piramidal del carpo
Cúbito	
Hueso largo	Es más largo que el radio
Olécranon, proximal	Es el lugar de inserción del tendón del tríceps braquial
Escotadura troclear, proximal	Se articula con la tróclea del húmero
Escotadura radial	Se articula con la cabeza del radio
Cabeza, distal	Se articula con el disco de la articulación radiocubital distal

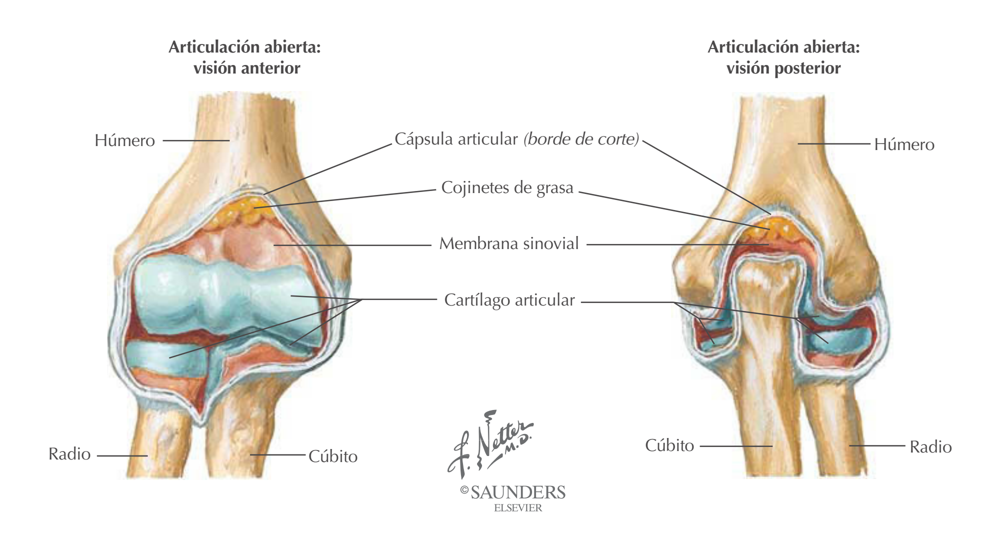
La articulación fibrosa (sindesmosis) radiocubital une ambos huesos por medio de una membrana interósea, que también divide el antebrazo en dos compartimientos, anterior y posterior.

Antebrazo: articulación del codo y ligamentos





Antebrazo: articulación del codo y ligamentos (continuación)



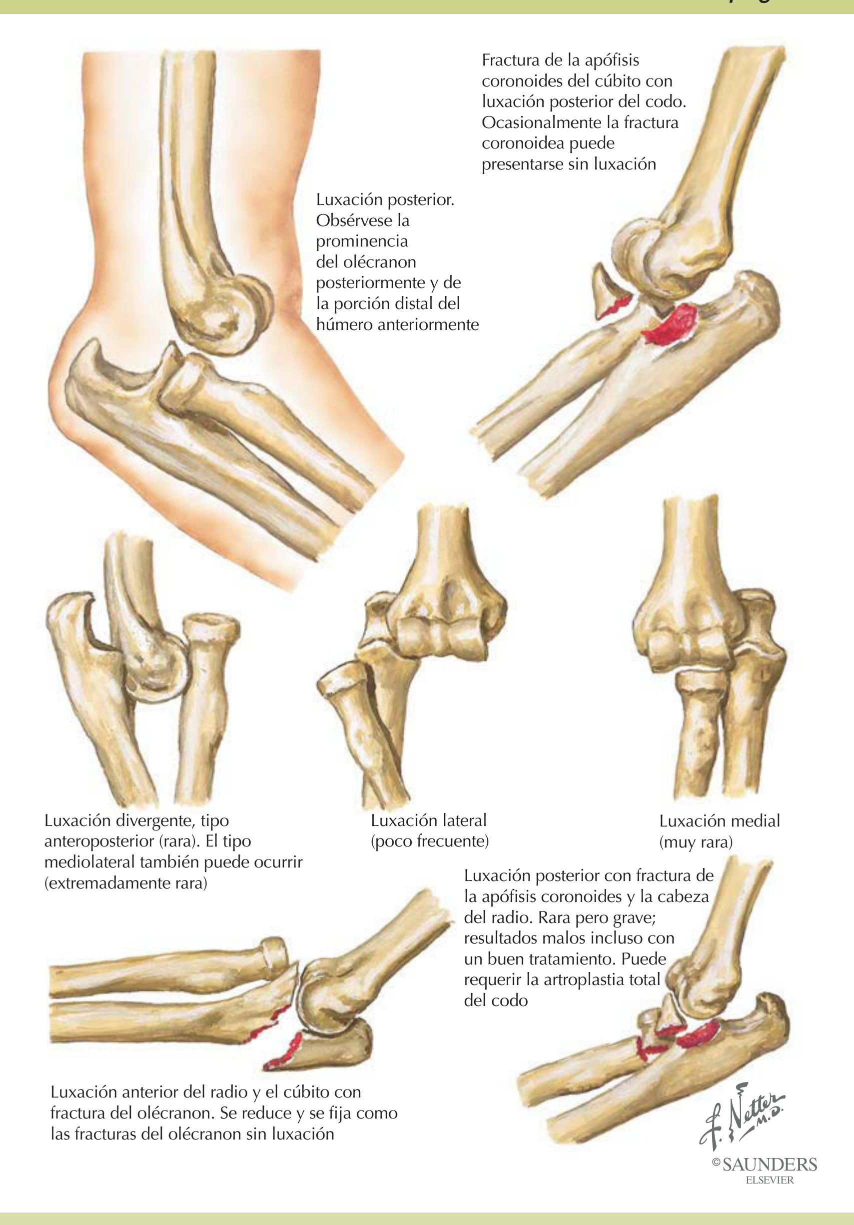
La articulación del codo está formada por las articulaciones humerocubital y humerorradial para la flexión y la extensión, y por la articulación radiocubital proximal para la pronación y la supinación.

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación humerocubital (sinovial uniaxial troclear [gínglimo])		
Cápsula	Rodea la articulación	Permite la flexión y la extensión
Colateral cubital (medial)	Del epicóndilo medial del húmero a la apófisis coronoides y olécranon del cúbito	Es un ligamento triangular con bandas anterior, posterior y oblicua
Articulación humerorradial		
Cápsula	Rodea la articulación	Cóndilo (capítulo) del húmero a cabeza del radio
Colateral radial (lateral)	Del epicóndilo lateral del húmero a la escotadura radial del cúbito y ligamento anular	Es más débil que el ligamento colateral cubital pero proporciona estabilidad posterolateral
Articulación raciocubital proximal (sinovial uniaxial trocoide)		
Ligamento anular	Rodea la cabeza del radio y la escotadura radial del cúbito	Mantiene la cabeza del radio en la escotadura radial; permite la pronación y la supinación

Correlación clínica

Luxación del codo

Anatomía en págs. 151-153

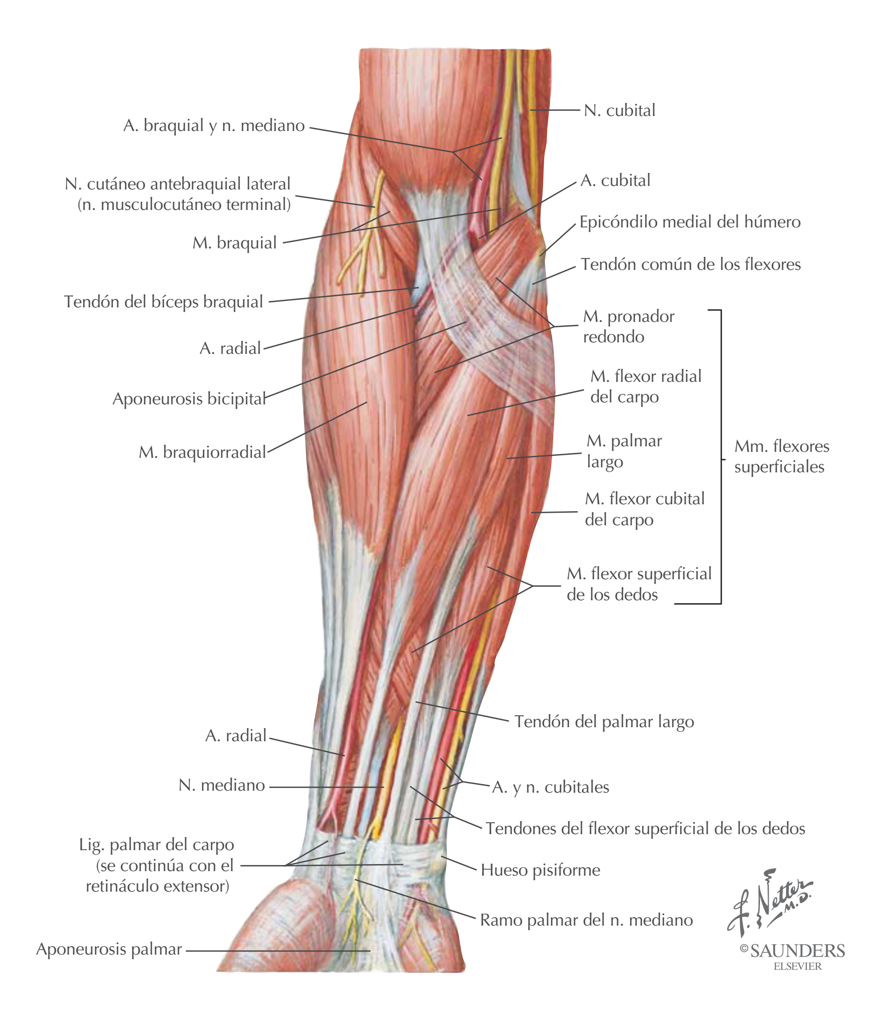


Las luxaciones del codo son las terceras en frecuencia, tras las luxaciones del hombro y los dedos. A menudo son resultado de una caída sobre la mano extendida. Incluyen los siguientes tipos:

- Posterior (más frecuente).
- Lateral (poco común).
- Anterior (rara, puede lacerar la arteria braquial).
- Medial (muy rara).

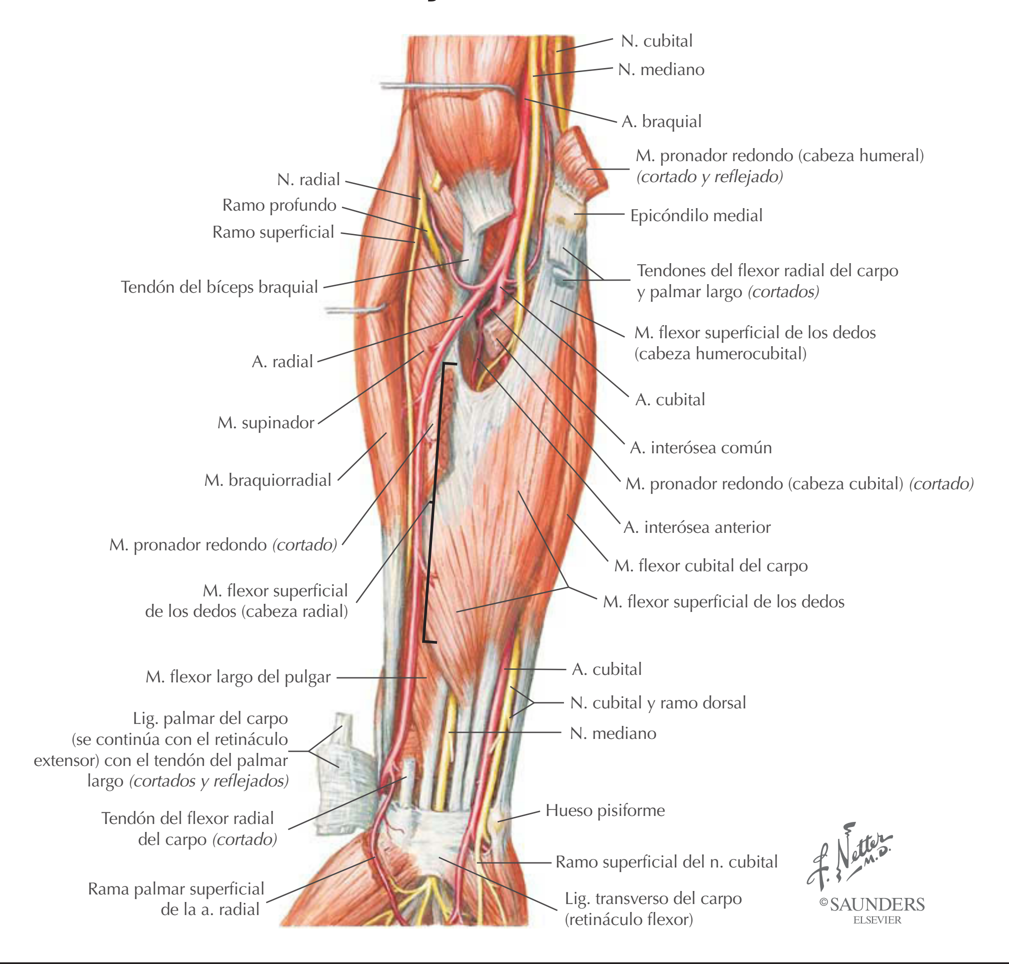
Las luxaciones pueden ir acompañadas de fracturas del epicóndilo medial del húmero, el olécranon (cúbito), la cabeza del radio o la apófisis coronoides del cúbito, y lesión de los nervios cubital (más frecuente) o mediano.

Antebrazo: músculos superficiales del compartimiento anterior y nervios



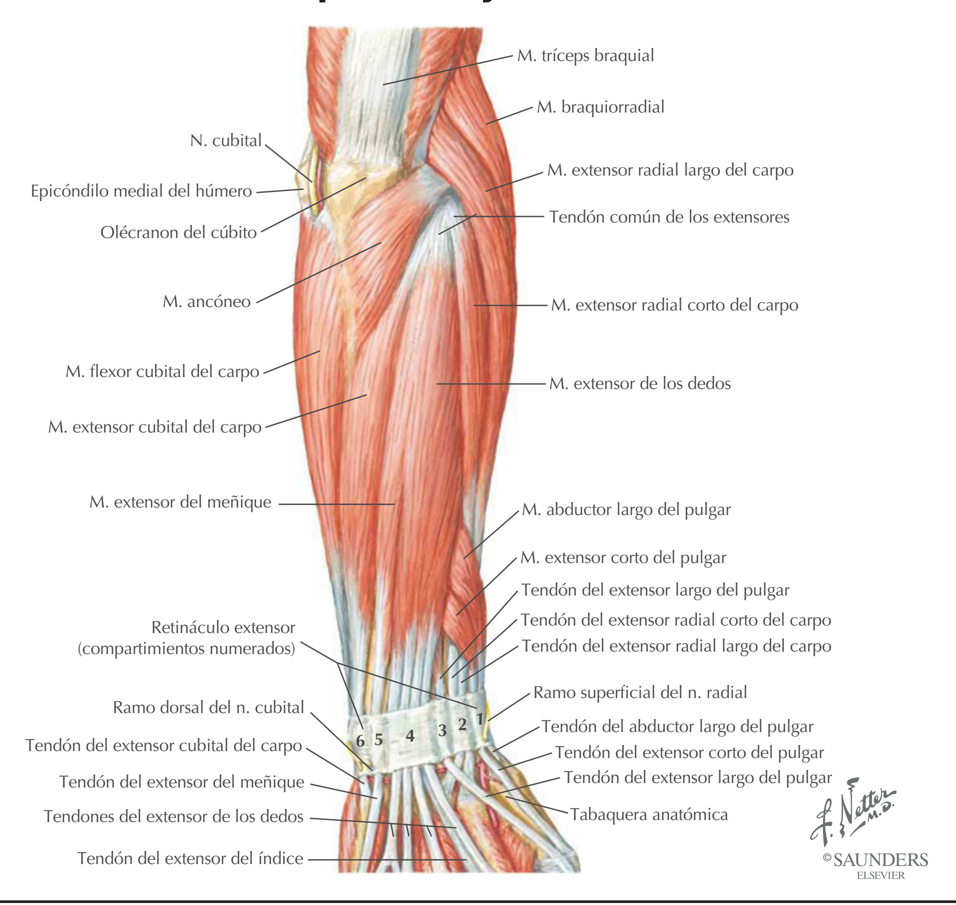
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Pronador redondo	Epicóndilo medial del húmero y apófisis coronoides del cúbito	Porción media de la cara lateral del radio	Nervio mediano	Prona el antebrazo y lo flexiona a la altura del codo
Flexor radial del carpo	Epicóndilo medial del húmero	Base del segundo hueso metacarpiano	Nervio mediano	Flexiona la mano a la altura del carpo y la abduce
Palmar largo	Epicóndilo medial del húmero	Mitad distal del retináculo flexor y aponeurosis palmar	Nervio mediano	Flexiona la mano a la altura del carpo y tensa la aponeurosis palmar
Flexor cubital del carpo	*Cabeza humeral:* epicóndilo medial del húmero *Cabeza cubital:* olécranon y borde posterior del cúbito	Hueso pisiforme, gancho del hueso ganchoso y quinto hueso metacarpiano	Nervio cubital	Flexiona la mano a la altura del carpo y la aduce

Antebrazo: músculos profundos del compartimiento anterior y nervios



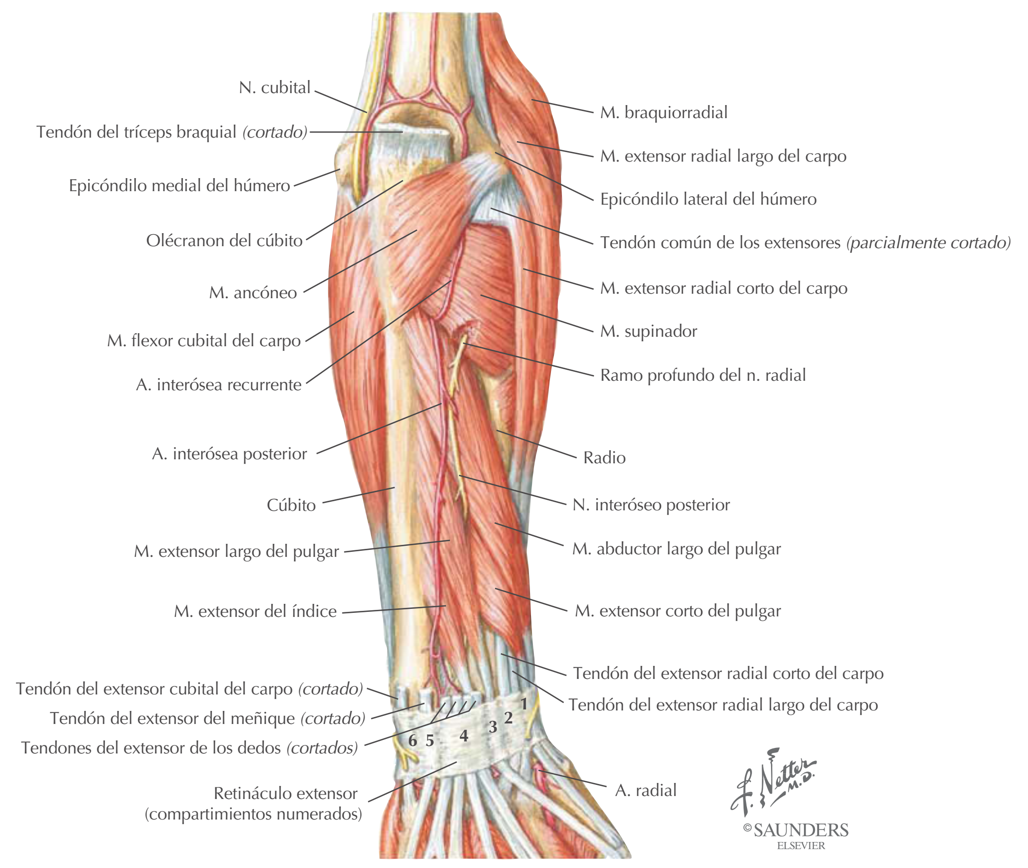
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Flexor superficial de los dedos	*Cabeza humerocubital:* epicóndilo medial del húmero, ligamento colateral cubital y apófisis coronoides del cúbito *Cabeza radial:* mitad superior de la cara anterior del radio	Cuerpos de las falanges medias de los cuatro dedos mediales	Nervio mediano	Flexiona las falanges medias de los cuatro dedos mediales; también flexiona débilmente las falanges proximales, el antebrazo a la altura del codo y la mano a la altura del carpo
Flexor profundo de los dedos	Tres cuartos proximales de caras medial y anterior del cúbito y la membrana interósea	Bases de las falanges distales de los cuatro dedos mediales	*Porción medial:* nervio cubital *Porción lateral:* nervio mediano	Flexiona las falanges distales de los cuatro dedos mediales; ayuda en la flexión de la mano a la altura del carpo
Flexor largo del pulgar	Cara anterior del radio y la membrana interósea adyacente	Base de la falange distal del pulgar	Nervio mediano (interóseo anterior)	Flexiona las falanges del primer dedo (pulgar)
Pronador cuadrado	Cuarto distal de la cara anterior del cúbito	Cuarto distal de la cara anterior del radio	Nervio mediano (interóseo anterior)	Prona el antebrazo

Antebrazo: músculos superficiales del compartimiento posterior y nervios



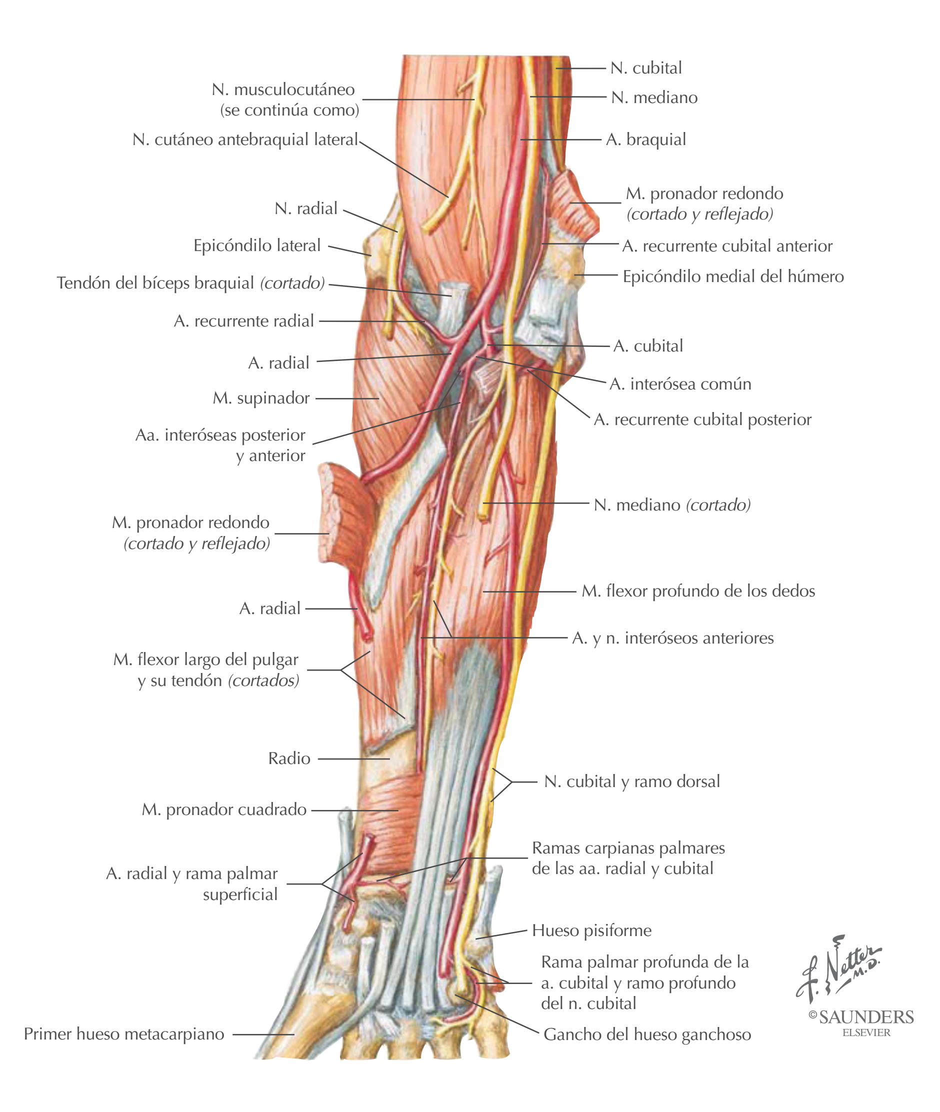
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Braquiorradial	2/3 proximales de la cresta supracondílea lateral del húmero	Cara lateral del extremo distal del radio	Nervio radial	Flexiona el antebrazo a la altura del codo
Extensor radial largo del carpo	Cresta supracondílea lateral del húmero	Base del segundo metacarpiano	Nervio radial	Extiende y abduce la mano a la altura del carpo
Extensor radial corto del carpo	Epicóndilo lateral del húmero	Base del tercer metacarpiano	Nervio radial (ramo profundo)	Extiende y abduce la mano a la altura del carpo
Extensor de los dedos	Epicóndilo lateral del húmero	Expansiones extensoras de los cuatro dedos mediales	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende los cuatro dedos mediales a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas; extiende la mano a la altura del carpo
Extensor del meñique	Epicóndilo lateral del húmero	Expansión extensora del quinto dedo	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende el quinto dedo a la altura de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángicas
Extensor cubital del carpo	Epicóndilo lateral del húmero y borde posterior del cúbito	Base del quinto metacarpiano	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende y aduce la mano a la altura del carpo

Antebrazo: músculos profundos del compartimiento posterior y nervios



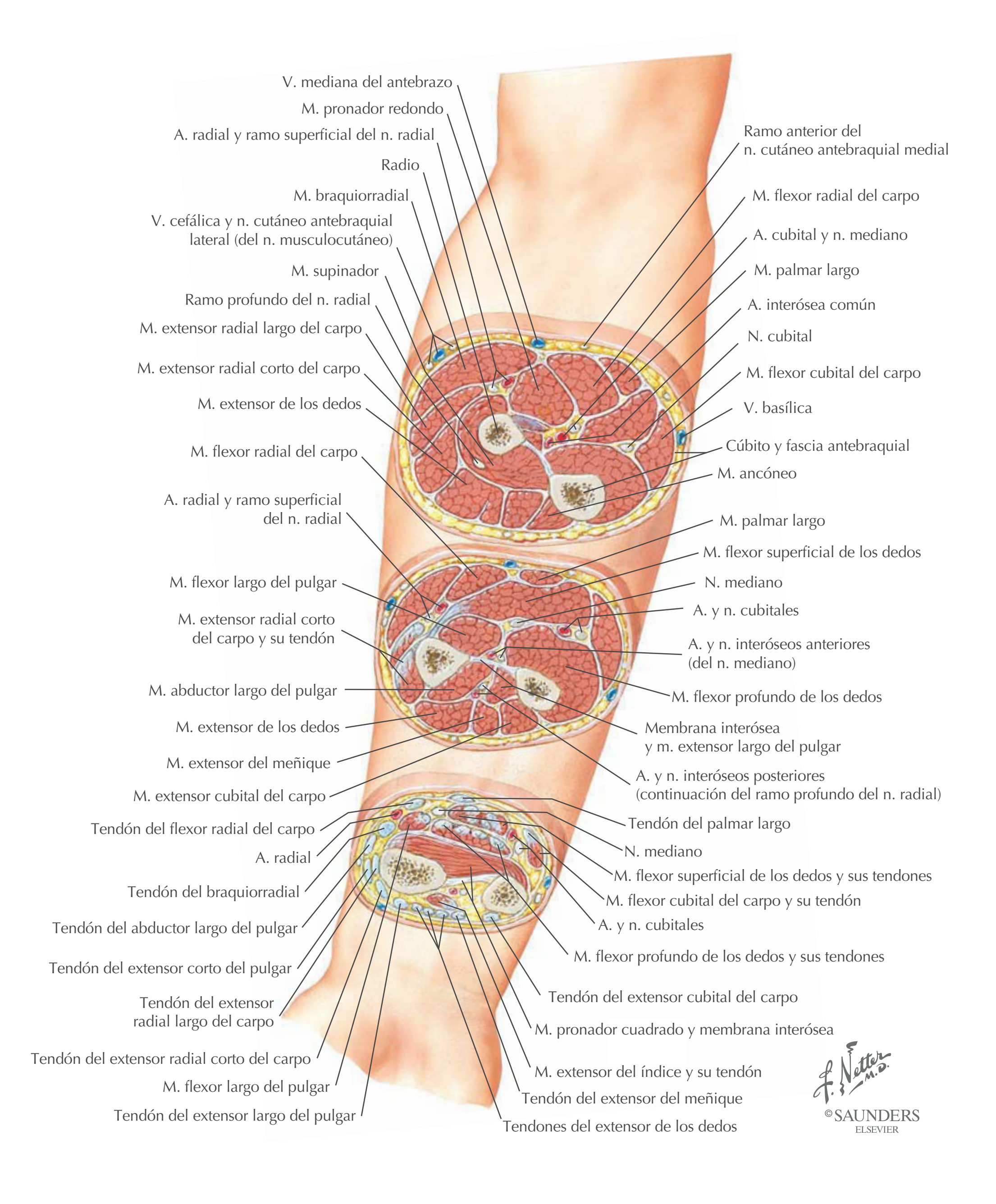
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Supinador	Epicóndilo lateral del húmero, ligamentos colateral radial y anular, fosa del supinador y cresta del cúbito	Caras lateral, posterior y anterior del tercio proximal del radio	Nervio radial (ramo profundo)	Supina el antebrazo, es decir, rota el radio para girar la palma anteriormente
Abductor largo del pulgar	Caras posteriores del cúbito, radio y membrana interósea	Base del primer hueso metacarpiano	Nervio radial (interóseo posterior)	Abduce el pulgar y lo extiende a la altura de la articulación carpometacarpiana
Extensor corto del pulgar	Caras posteriores del radio y membrana interósea	Base de la falange proximal del pulgar	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende la falange proximal del pulgar a la altura de la articulación carpometacarpiana
Extensor largo del pulgar	Caras posteriores del tercio medio del cúbito y membrana interósea	Base de la falange distal del pulgar	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende la falange distal del pulgar a la altura de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica
Extensor del índice	Caras posteriores del cúbito y membrana interósea	Expansión extensora del segundo dedo	Nervio radial (interóseo posterior)	Extiende el segundo dedo y ayuda a extender la mano a la altura del carpo

Antebrazo: arterias



ARTERIA	RECORRIDO
Radial	Se origina de la arteria braquial en la fosa del codo
Rama recurrente radial	Se anastomosa con la arteria colateral radial en el brazo
Rama carpiana palmar	Se anastomosa con la rama carpiana de la arteria cubital
Cubital	Se origina de la arteria braquial en la fosa del codo
Recurrente cubital anterior	Se anastomosa con la colateral cubital inferior en el brazo
Recurrente cubital posterior	Se anastomosa con la colateral cubital superior en el brazo
Interósea común	Da origen a las arterias interóseas anterior y posterior
Rama carpiana palmar	Se anastomosa con la rama carpiana de la arteria radial

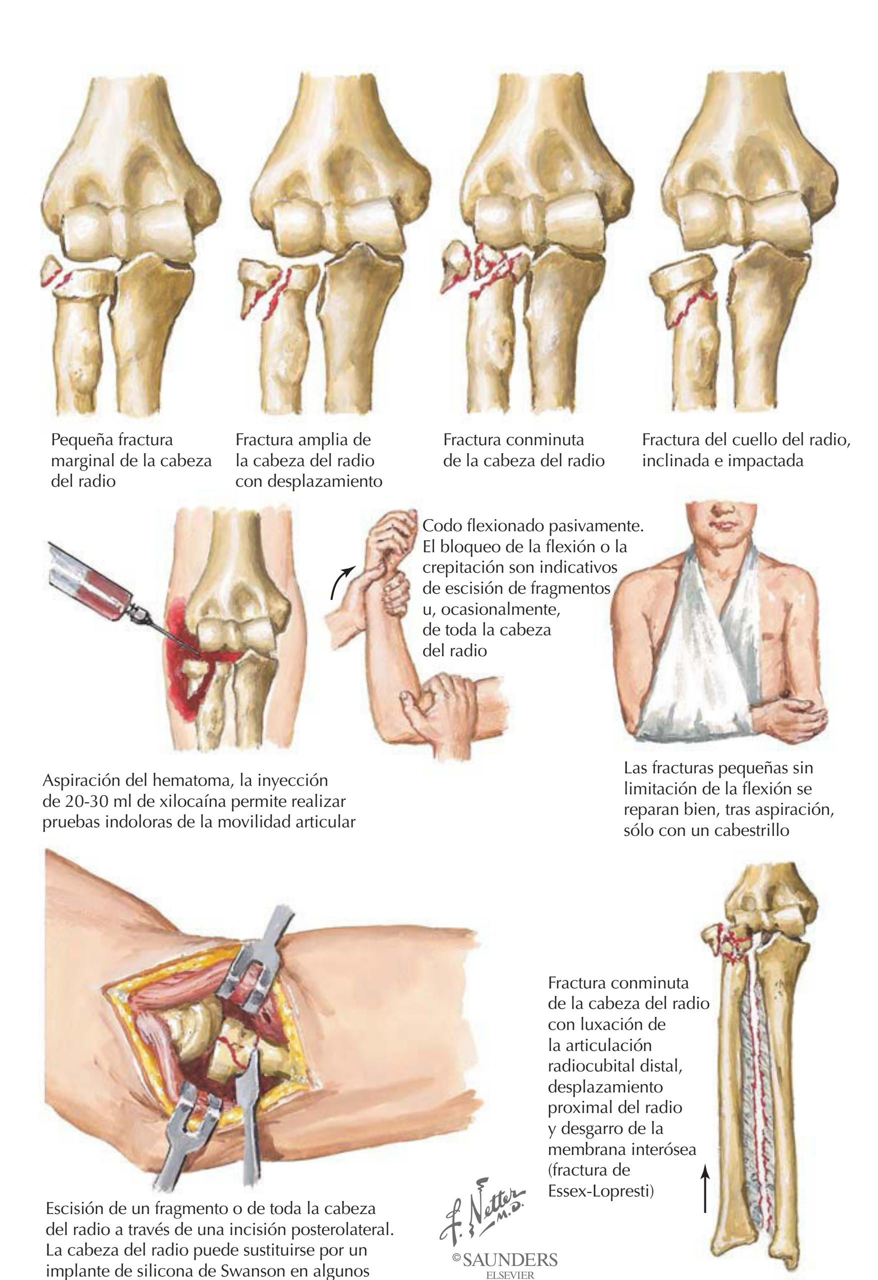
Antebrazo: secciones transversales seriadas



La membrana interósea divide el antebrazo en dos compartimientos, anterior (flexores y pronadores) y posterior (extensores y supinador). El nervio mediano inerva a todos los músculos del compartimiento anterior, excepto el flexor cubital del carpo y la mitad cubital del flexor profundo de los dedos; el nervio radial inerva todos los músculos del compartimiento posterior. Las venas profundas discurren con las arterias radial y cubital y comunican con las venas superficiales (subcutáneas).

Correlación clínica

Fractura de la cabeza y cuello del radio *Anatomía en págs. 151-153*

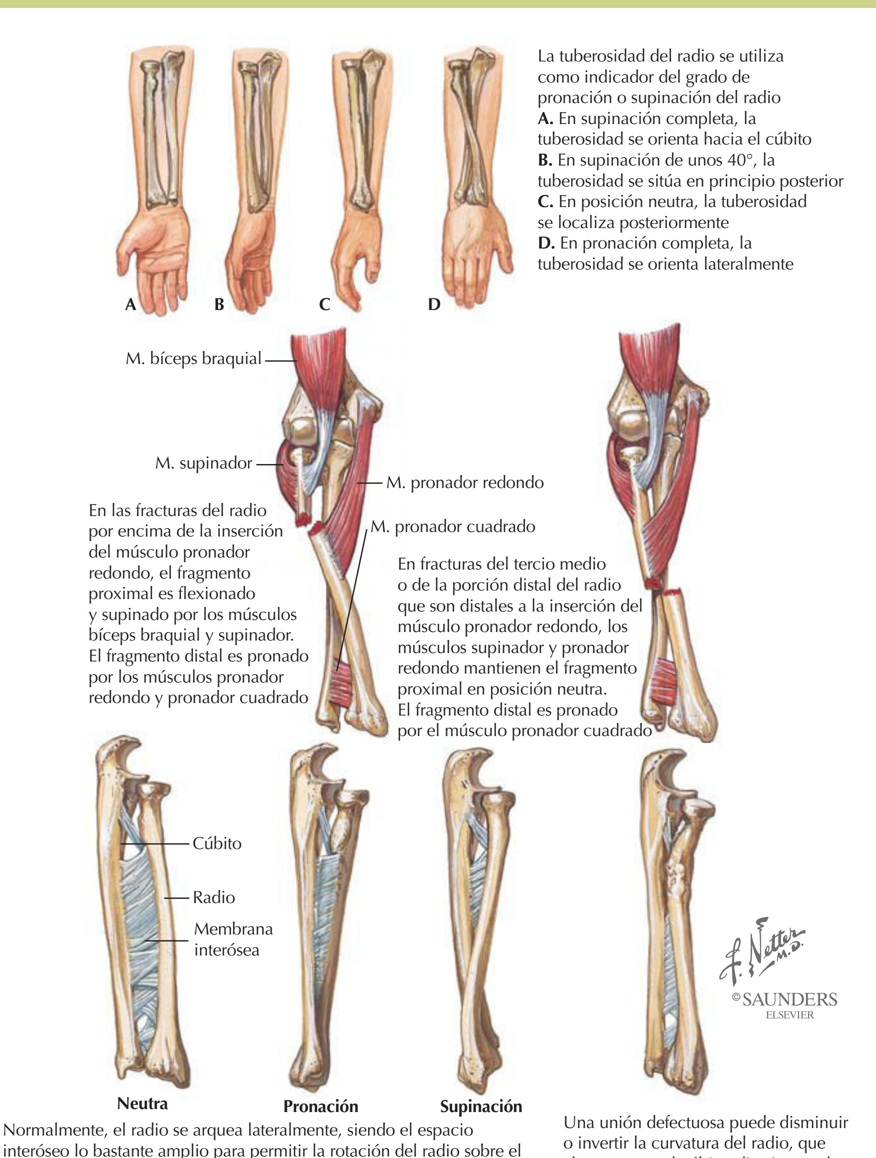


Las fracturas de la porción proximal del radio a menudo afectan a la cabeza o al cuello del radio y pueden producirse por una caída sobre una mano en extensión (traumatismo indirecto) o un traumatismo directo en el codo. La fractura de la cabeza del radio es más frecuente en adultos; la fractura del cuello es más común en niños.

Correlación clínica

Biomecánica del antebrazo y fracturas del radio

Anatomía en págs. 151, 157 y 158

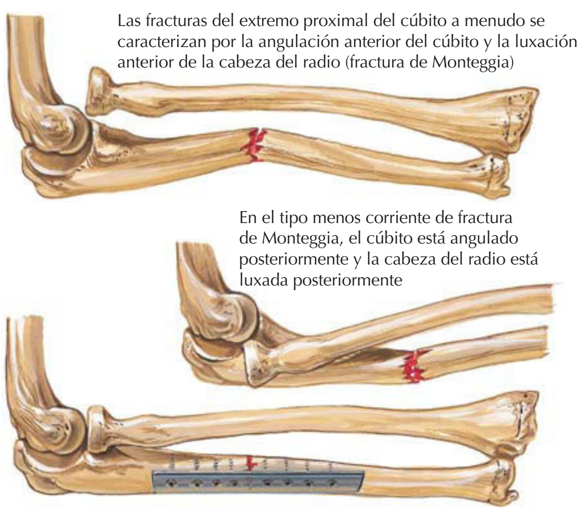


El cúbito es un hueso recto con una articulación estable (codo), pero el radio, de proximal a distal, no tiene un tamaño uniforme. El arqueamiento natural lateral del radio es esencial para una pronación y supinación óptimas. Cuando el radio está fracturado, los músculos que se insertan sobre el hueso deforman esta alineación. Debe realizarse una reducción cuidadosa de la fractura para reproducir la anatomía normal, con el fin de recuperar al máximo la pronación y la supinación, así como para mantener la integridad de la membrana interósea.

Correlación clínica

Fractura del cuerpo del cúbito

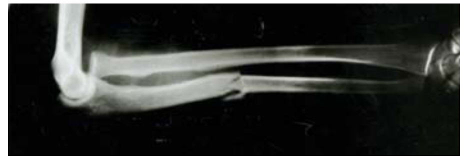
Anatomía en págs. 151, 152 y 158



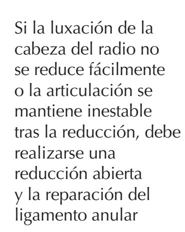
Las fracturas del extremo proximal del cúbito a menudo se caracterizan por la angulación anterior del cúbito y la luxación anterior de la cabeza del radio (fractura de Monteggia)

En el tipo menos corriente de fractura de Monteggia, el cúbito está angulado posteriormente y la cabeza del radio está luxada posteriormente

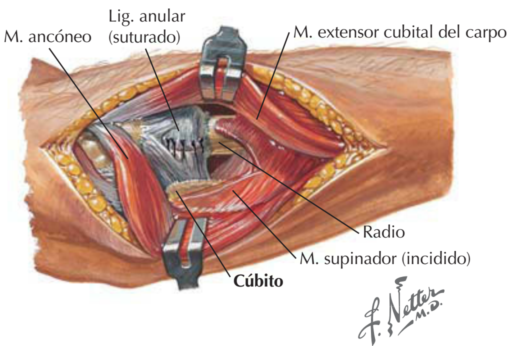
Fractura tratada con reducción abierta y fijación interna mediante placa de compresión y tornillos. Luxación de la cabeza del radio reducida. La inmovilización postoperatoria se realiza con un yeso braquiopalmar o con una férula funcional durante 6-8 semanas. Debe recomendarse ejercicio precoz de dedos y hombro



Radiografía preoperatoria que muestra una fractura anterior de Monteggia

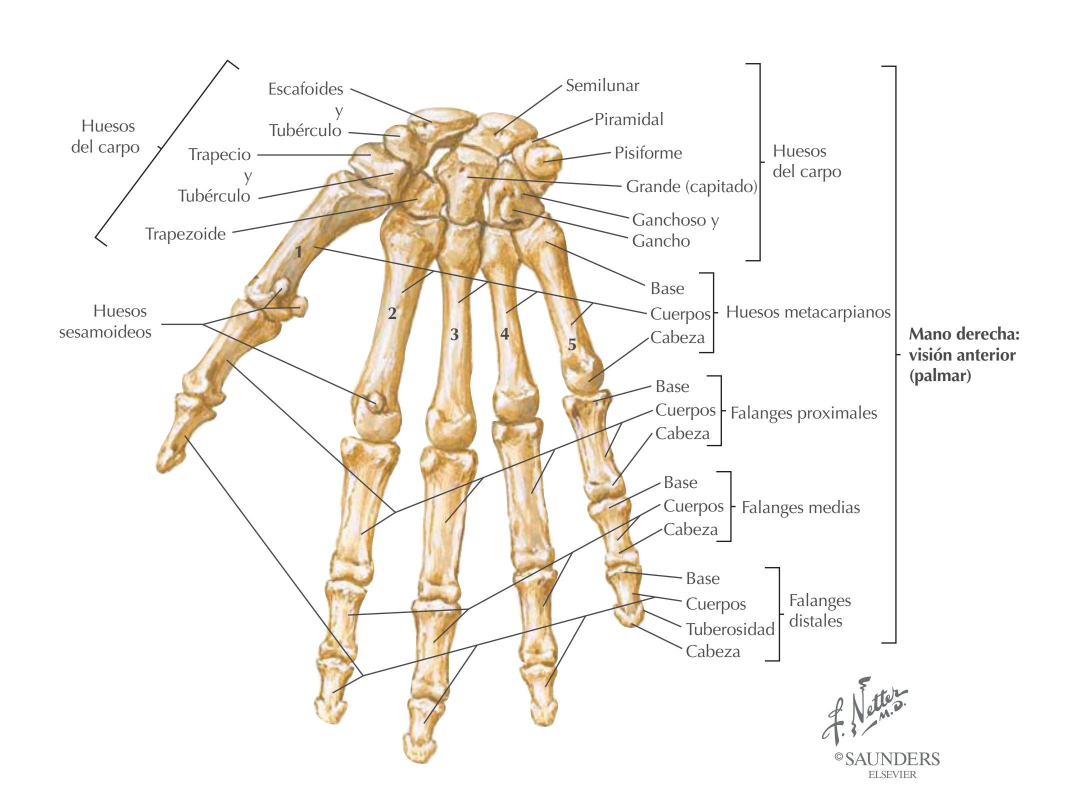


Si la luxación de la cabeza del radio no se reduce fácilmente o la articulación se mantiene inestable tras la reducción, debe realizarse una reducción abierta y la reparación del ligamento anular



Normalmente, un traumatismo directo o una pronación forzada del antebrazo son las causas más corrientes de fractura del cuerpo (diafisaria) del cúbito. La fractura del cúbito con luxación de la articulación radiocubital proximal se conoce como *fractura de Monteggia.* La cabeza del radio suele luxarse anteriormente, aunque también pueden encontrarse luxaciones posteriores, mediales o laterales. Estas luxaciones pueden afectar al nervio interóseo posterior (ramo del nervio radial).

Carpo y mano: huesos

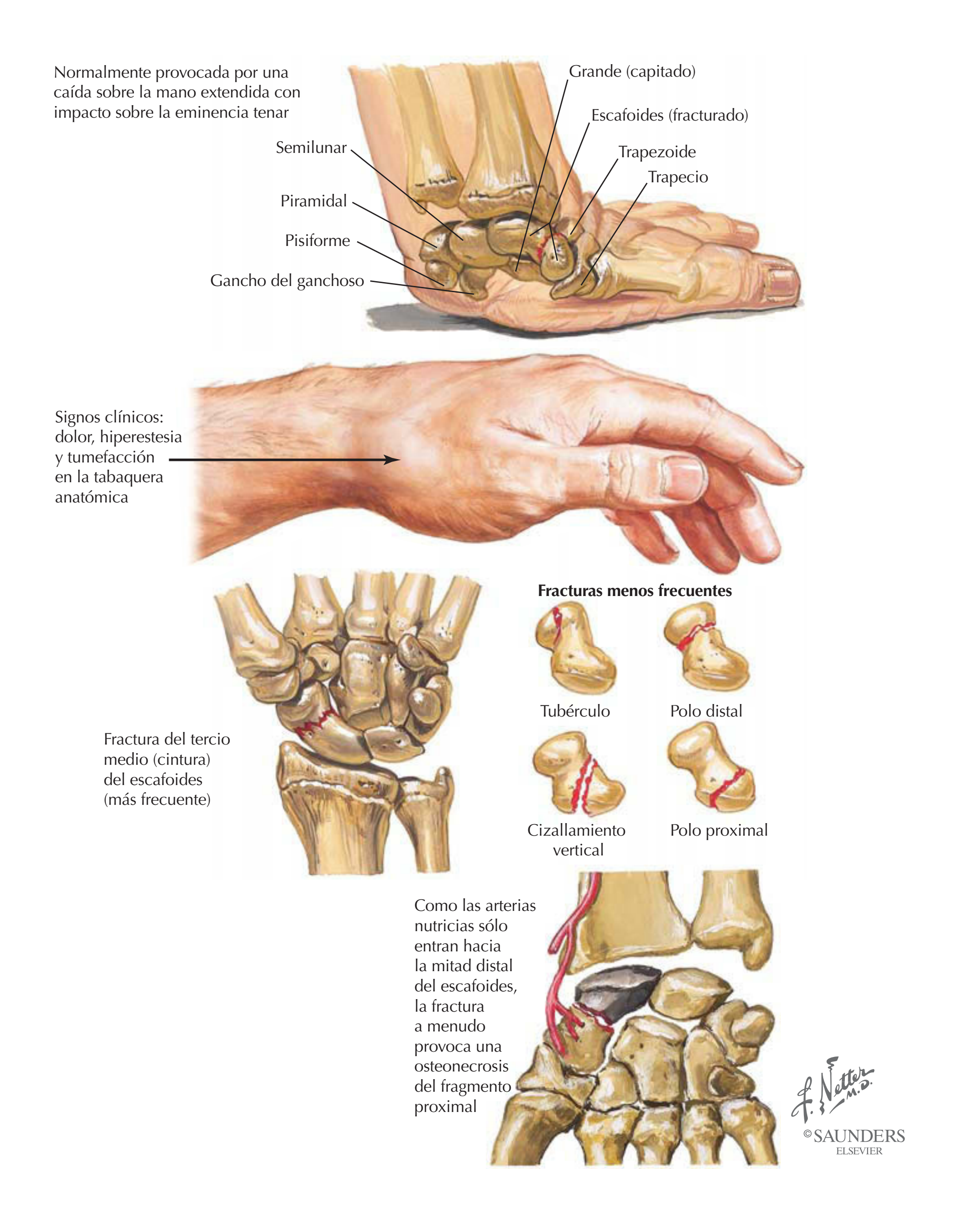


ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Hilera proximal de huesos del carpo	
Escafoides (en forma de barco)	Se sitúa en la profundidad de la tabaquera anatómica
Semilunar (en forma de luna creciente)	Es el hueso del carpo más frecuentemente fracturado
Piramidal (triangular)	Estos tres huesos (escafoides, semilunar y piramidal) se articulan con el extremo distal del radio
Pisiforme (en forma de guisante)	
Hilera distal de huesos del carpo	
Trapecio (cuatro lados)	La hilera distal se articula con la hilera proximal del carpo y con los huesos metacarpianos
Trapezoide	
Grande (capitado) (hueso redondeado)	
Ganchoso (hueso con un gancho)	
Huesos metacarpianos	
Se numeran de 1-5 (pulgar a meñique)	Poseen una base, cuerpo y cabeza En sección transversal son triangulares El quinto metacarpiano es el más frecuentemente fracturado
Dos huesos sesamoideos	Están relacionados con la cabeza del primer metacarpiano
Falanges	
Tres para cada dedo excepto el pulgar	Poseen una base, cuerpo y cabeza Se denominan *proximal*, *media* y *distal* La falange distal del dedo medio es la más frecuentemente fracturada

Correlación clínica

Fractura del escafoides

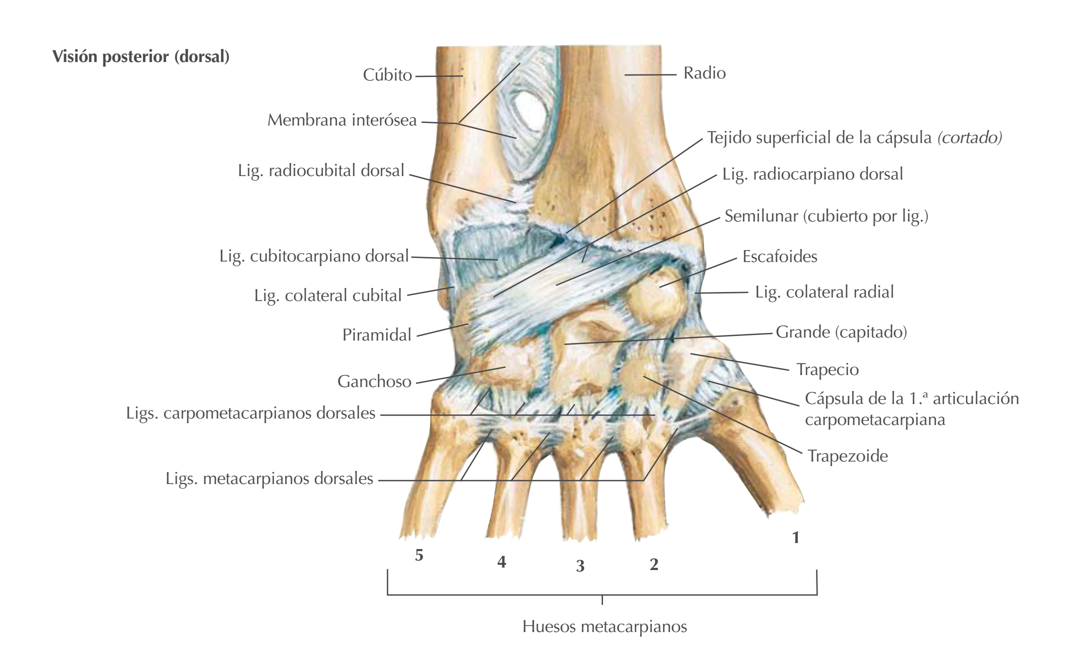
Anatomía en págs. 164, 166, 167 y 170



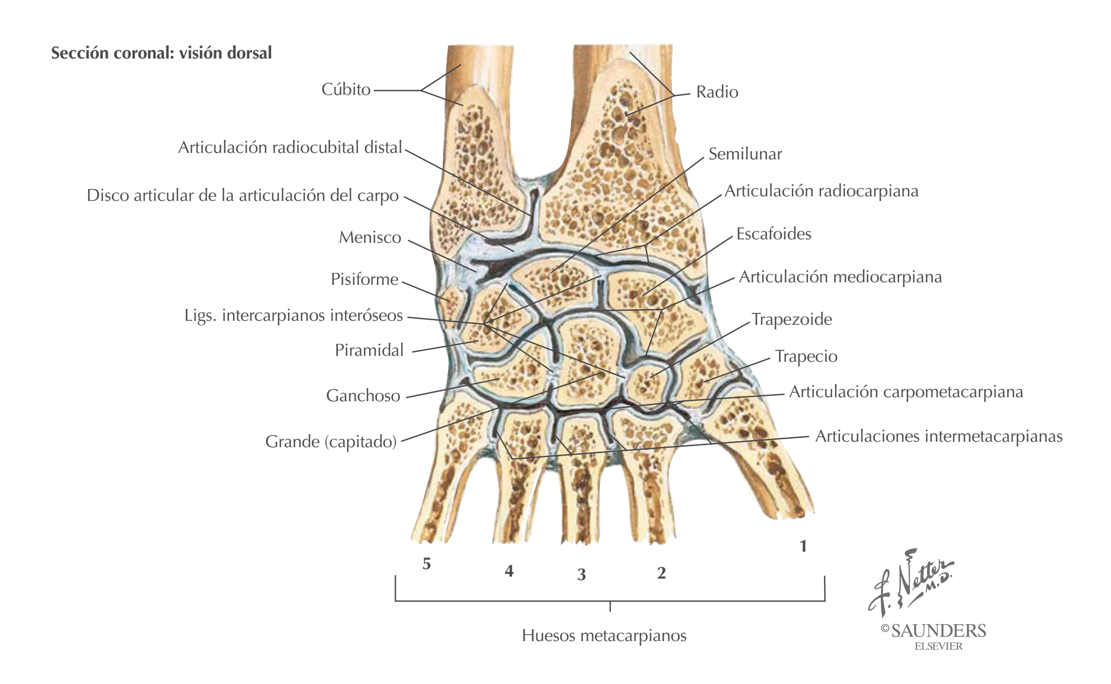
De los huesos del carpo, el escafoides es el más frecuentemente fracturado y puede lesionarse al caer sobre el carpo en extensión. La fractura del tercio medio (cintura) del hueso es la más frecuente. A menudo aparecen dolor y tumefacción en la tabaquera anatómica; la consolidación óptima depende de una adecuada irrigación (de la rama carpiana palmar de la arteria radial). La disminución de aporte sanguíneo puede provocar seudoartrosis (no-unión) u osteonecrosis avascular.

Carpo y mano: articulación del carpo y ligamentos

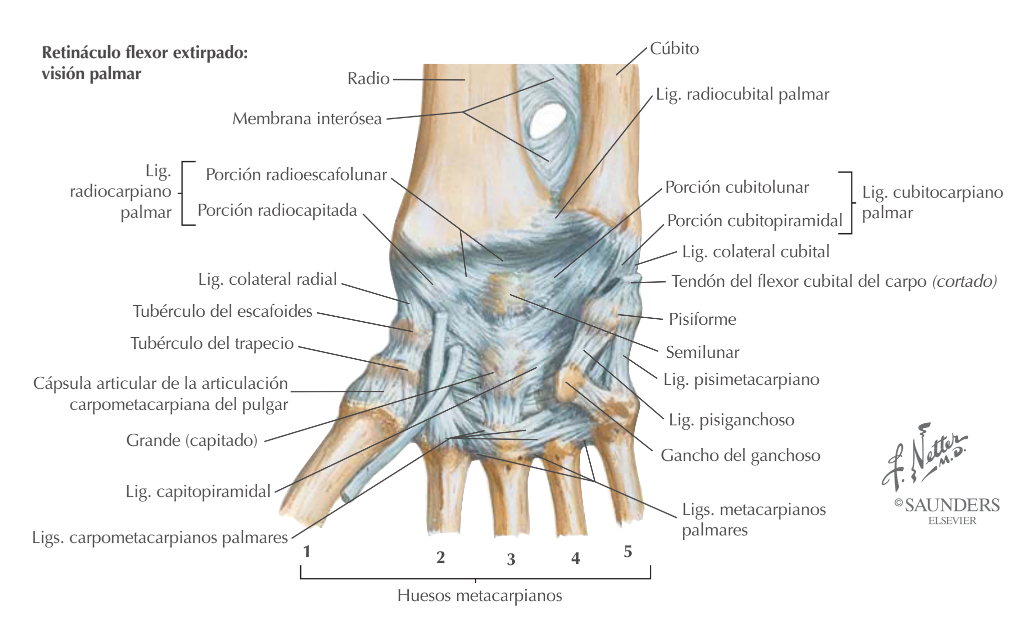
Visión posterior (dorsal)



Sección coronal: visión dorsal



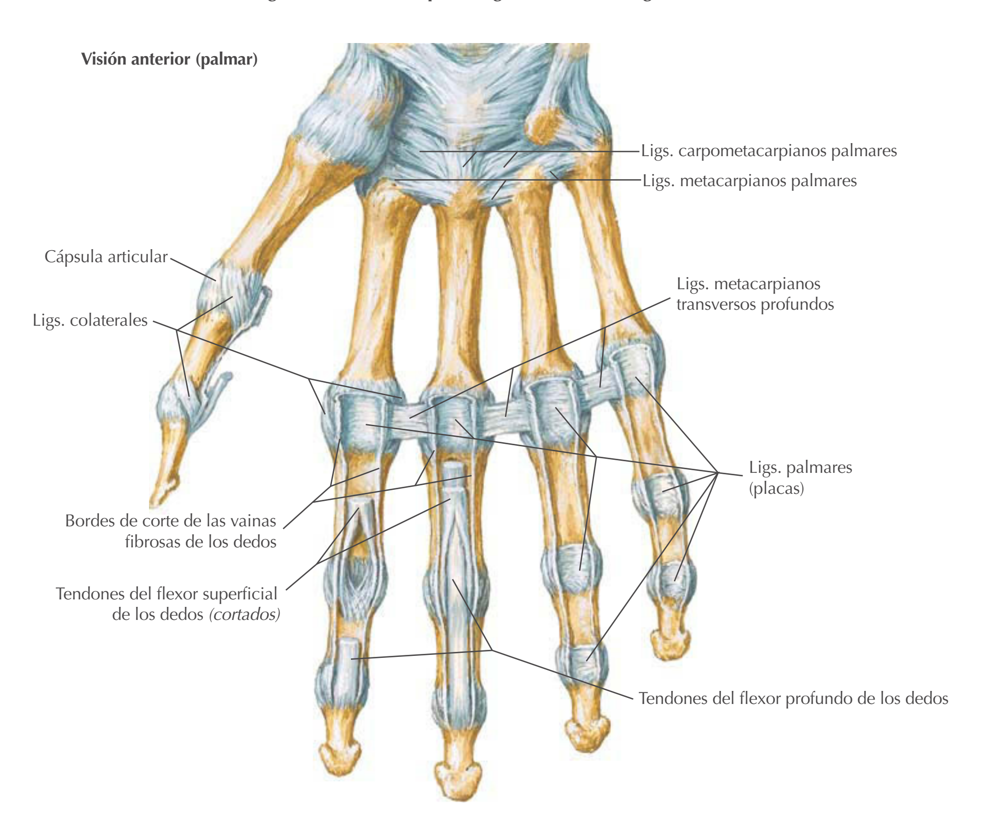
Carpo y mano: articulación del carpo y ligamentos (continuación)

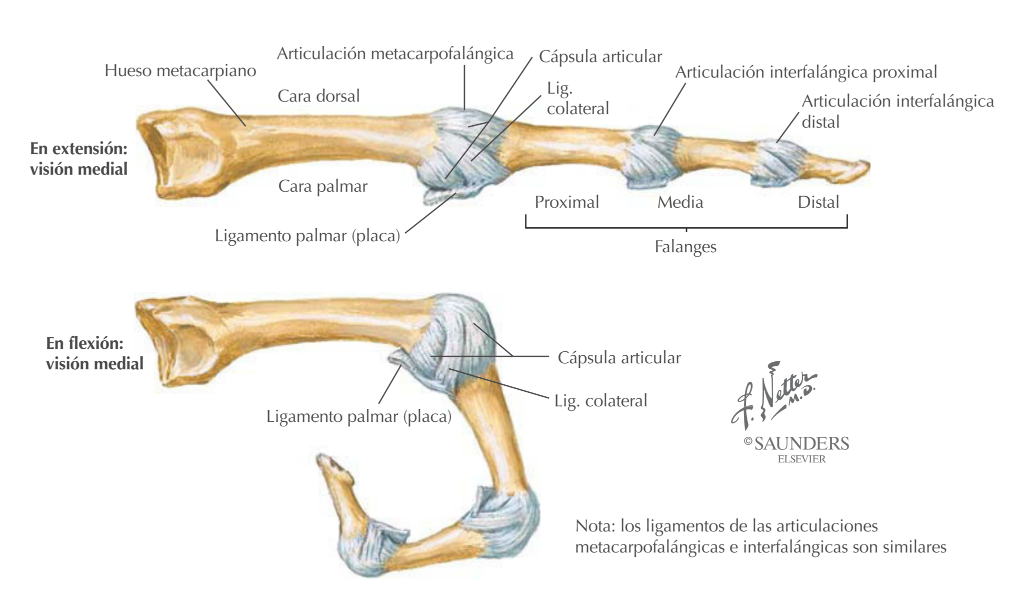


LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación radiocarpiana (sinovial biaxial condílea)		
Cápsula y disco	Rodea la articulación; desde radio a escafoides, semilunar y piramidal	Proporciona un soporte mínimo; permite flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción
Radiocarpianos palmares (volares)	Desde radio a escafoides, semilunar y piramidal	Son fuertes y estabilizan
Radiocarpiano dorsal	Desde radio a escafoides, semilunar y piramidal	Es un ligamento muy débil
Colateral radial	Desde radio a escafoides y piramidal	Estabiliza la hilera proximal del carpo
Articulación radiocubital distal (sinovial uniaxial trocoide)		
Cápsula	Rodea la articulación; cabeza del cúbito a escotadura cubital del radio	Superiormente es delgada; permite pronación y supinación
Radiocubitales palmar y dorsal	Se extienden transversalmente entre los dos huesos	El disco articular mantiene unidos los huesos
Articulaciones intercarpianas (sinoviales planas)		
Hilera proximal del carpo	Huesos adyacentes del carpo	Permiten movimientos de deslizamiento y resbalamiento
Hilera distal del carpo	Huesos adyacentes del carpo	Están unidas por ligamentos anteriores, posteriores e interóseos
Articulaciones mediocarpianas (sinoviales planas)		
Intercarpianas palmares (volares)	Hileras proximal y distal del carpo	En ellas se efectúa un tercio de la extensión y dos tercios de la flexión del carpo; permiten movimientos de deslizamiento y resbalamiento
Colaterales del carpo	Escafoides, semilunar y piramidal a grande y ganchoso	Estabilizan la hilera distal (articulación sinovial condílea)

Carpo y mano: articulaciones de los dedos y ligamentos

Ligamentos metacarpofalángicos e interfalángicos



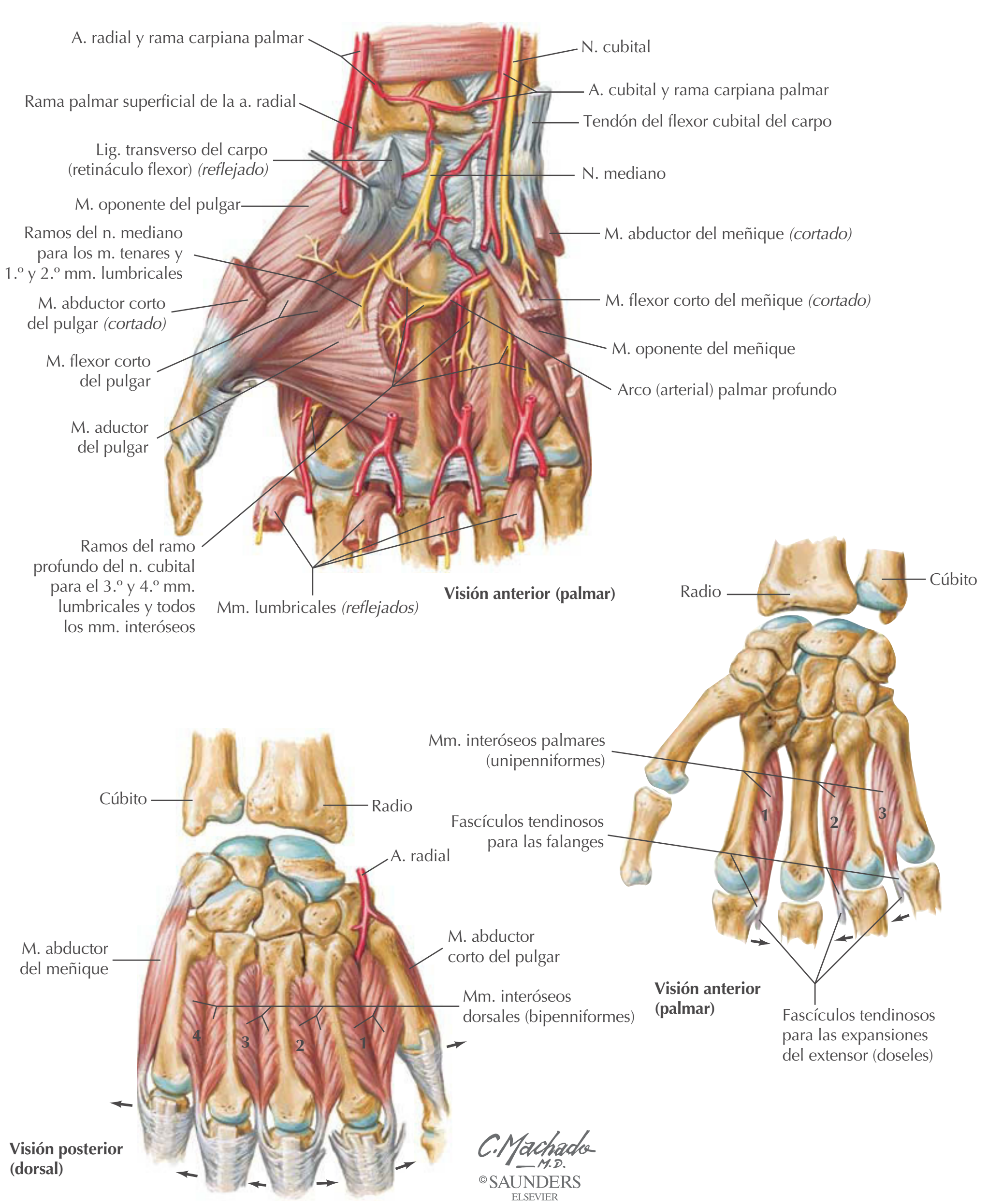


Nota: los ligamentos de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas son similares

Carpo y mano: articulaciones de los dedos y ligamentos (continuación)

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulaciones carpometacarpianas (CMC) (sinoviales planas) (excepto pulgar)		
Cápsula	Huesos del carpo a huesos metacarpianos de los dedos 2-5	Rodea las articulaciones; permite cierto movimiento de deslizamiento
CMC palmares y dorsales	Huesos del carpo a huesos metacarpianos de los dedos 2-5	Ligamento dorsal más fuerte
CMC interóseos	Huesos del carpo a huesos metacarpianos de los dedos 2-5	
Articulación CMC del pulgar (sinovial biaxial en silla de montar)		
Mismos ligamentos que CMC	Trapecio a primer hueso metacarpiano	Permite flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción Es una localización corriente de artritis
Articulación metacarpofalángica (sinovial biaxial condílea)		
Cápsula	Hueso metacarpiano a falange proximal	Rodea la articulación; permite flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción
Colaterales radial y cubital	Hueso metacarpiano a falange proximal	Están tensos en la flexión y laxos en la extensión
Ligamento (placa) palmar (volar)	Hueso metacarpiano a falange proximal	Si el dedo se rompe, debe enyesarse en flexión para que el ligamento no se acorte
Articulaciones interfalángicas (sinoviales uniaxiales trocleares [gínglimos])		
Cápsula	Falanges adyacentes	Rodea la articulación, permite flexión y extensión
Dos colaterales	Falanges adyacentes	Están orientados oblicuamente
Ligamento (placa) palmar (volar)	Falanges adyacentes	Previene la hiperextensión

Carpo y mano: músculos intrínsecos de la mano



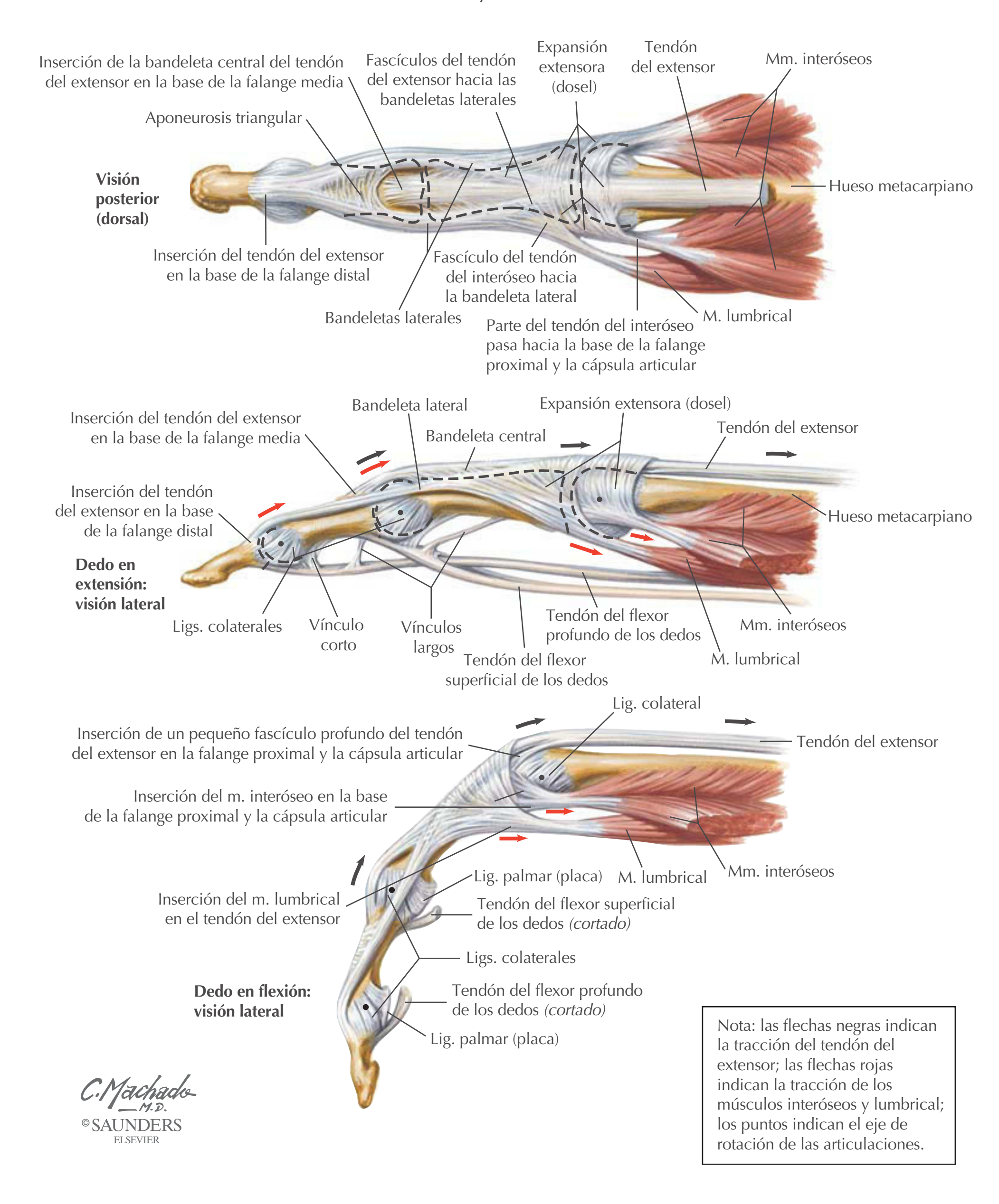
Nota: las flechas indican la acción de los músculos

Carpo y mano: músculos intrínsecos de la mano (continuación)

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Abductor corto del pulgar	Retináculo flexor y tubérculos de escafoides y trapecio	Lado lateral de la base de la falange proximal del pulgar	Nervio mediano (ramo recurrente)	Abduce el pulgar
Flexor corto del pulgar	Retináculo flexor y tubérculo del trapecio	Lado lateral de la base de la falange proximal del pulgar	Nervio mediano (ramo recurrente)	Flexiona la falange proximal del pulgar
Oponente del pulgar	Retináculo flexor y tubérculo del trapecio	Lado lateral del primer hueso metacarpiano	Nervio mediano (ramo recurrente)	Opone el pulgar hacia el centro de la palma y lo rota medialmente
Aductor del pulgar	*Cabeza oblicua:* bases del segundo y tercer huesos metacarpianos y hueso grande *Cabeza transversa:* cara anterior del cuerpo del tercer hueso metacarpiano	Lado medial de la base de la falange proximal del pulgar	Nervio cubital (ramo profundo)	Aduce el pulgar hacia el dedo medio
Abductor del meñique	Pisiforme y tendón del flexor cubital del carpo	Lado medial de la base de la falange proximal del quinto dedo	Nervio cubital (ramo profundo)	Abduce el quinto dedo
Flexor corto del meñique	Gancho del ganchoso y retináculo flexor	Lado medial de la base de la falange proximal del quinto dedo	Nervio cubital (ramo profundo)	Flexiona la falange proximal del quinto dedo
Oponente del meñique	Gancho del ganchoso y retináculo flexor	Cara palmar del quinto hueso metacarpiano	Nervio cubital (ramo profundo)	Tira del quinto hueso metacarpiano anteriormente y lo rota, llevando al quinto dedo a oposición con el pulgar
Lumbricales 1 y 2	Dos tendones laterales del flexor profundo de los dedos	Lados laterales de las expansiones extensoras de los dedos segundo a quinto	Nervio mediano	Flexionan los dedos a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas y extienden las articulaciones interfalángicas
Lumbricales 3 y 4	Tres tendones mediales del flexor profundo de los dedos	Lados laterales de las expansiones extensoras de los dedos segundo a quinto	Nervio cubital (ramo profundo)	Flexionan los dedos a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas y extienden las articulaciones interfalángicas
Interóseos dorsales	Lados adyacentes de dos huesos metacarpianos	Expansiones extensoras y bases de las falanges proximales de los dedos segundo a quinto	Nervio cubital (ramo profundo)	Abducen los dedos; flexionan los dedos a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas y extienden las articulaciones interfalángicas
Interóseos palmares	Caras palmares de los huesos metacarpianos segundo, cuarto y quinto	Expansiones extensoras de los dedos y bases de las falanges proximales de los dedos segundo, cuarto y quinto	Nervio cubital (ramo profundo)	Aducen los dedos; flexionan los dedos a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas y extienden las articulaciones interfalángicas

Carpo y mano: vainas tendinosas

Los tendones de los flexores largos (flexor superficial de los dedos y flexor profundo de los dedos) discurren por la cara palmar de los dedos, con el desdoblamiento del tendón del flexor superficial que permite al tendón del flexor profundo pasar hacia la falange distal. En el dorso de los dedos, la inserción de los tendones de los extensores largos y de los músculos lumbricales e interóseos constituye la expansión extensora (dosel). Lumbricales e interóseos flexionan la articulación metacarpofalángica y extienden las articulaciones interfalángicas proximal y distal.



Nota: las flechas negras indican la tracción del tendón del extensor; las flechas rojas indican la tracción de los músculos interóseos y lumbrical; los puntos indican el eje de rotación de las articulaciones.

Correlación clínica

Fractura de Colles (radial distal) *Anatomía en págs. 151, 166 y 167*



Muy frecuentemente está provocada por una caída sobre la mano extendida y en dorsiflexión

Cuidado prehospitalario inmediato: miembro entablillado, carpo elevado por encima del corazón sobre una almohada o una prenda doblada y aplicación de una bolsa de hielo



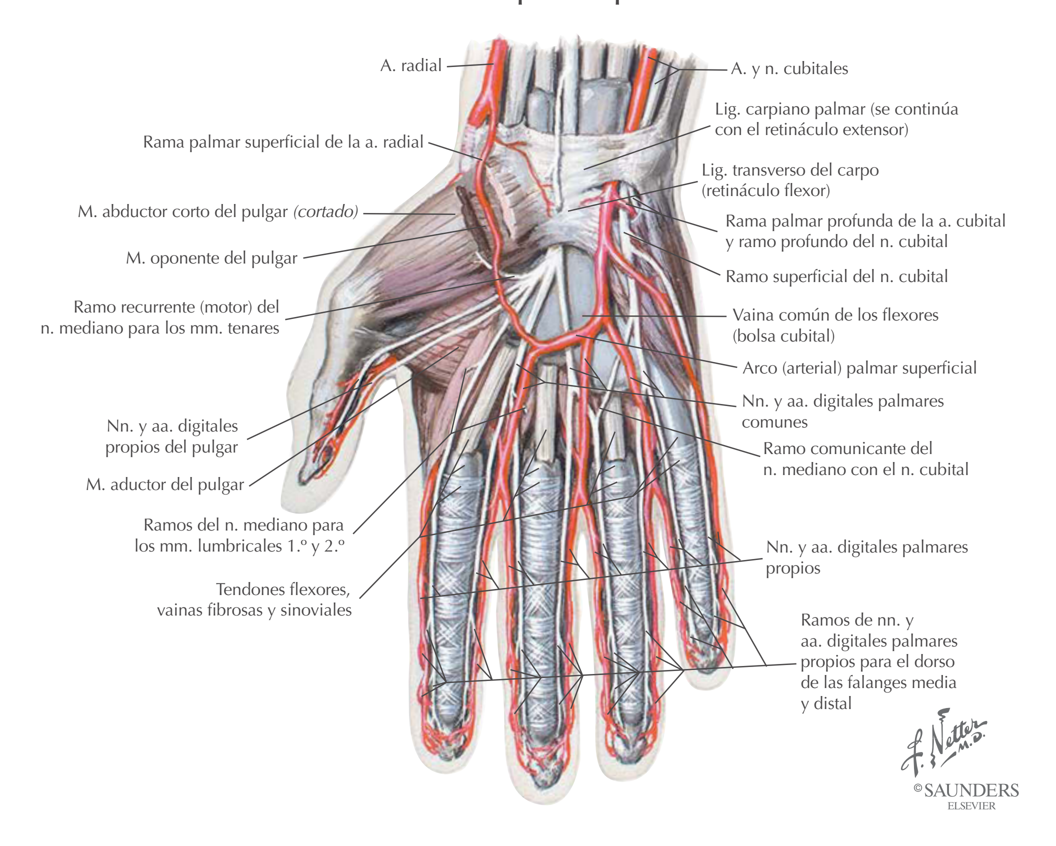
Visión lateral de una fractura de Colles que muestra la característica deformidad en dorso de tenedor con desplazamiento dorsal y proximal del fragmento distal. Nótese la inclinación dorsal de la cara articular distal del radio en vez de la disposición volar normal



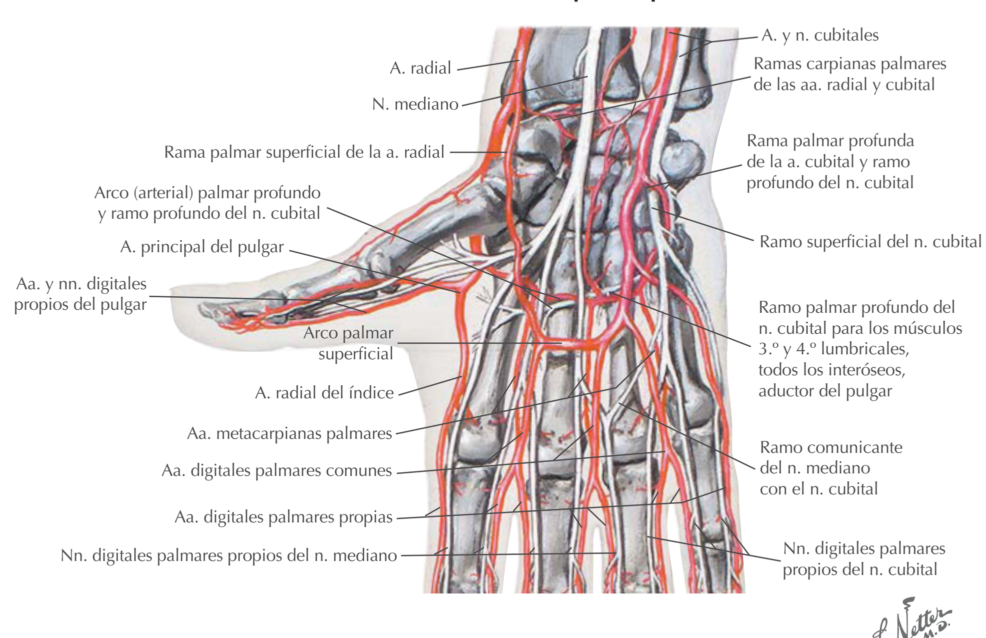
Visión dorsal que muestra la desviación radial de la mano con prominencia cubital de la apófisis estiloides del cúbito y disminución dorsal de la inclinación radial normal de la cara articular distal del radio

Las fracturas de la porción distal del radio son frecuentes en todos los grupos de edad (aproximadamente el 80% de las fracturas del antebrazo) y a menudo son provocadas por una caída sobre una mano extendida. La fractura de Colles es una fractura por extensión-compresión de la porción distal del radio que provoca una deformación típica en dorso de tenedor.

Carpo y mano: vasos y nervios

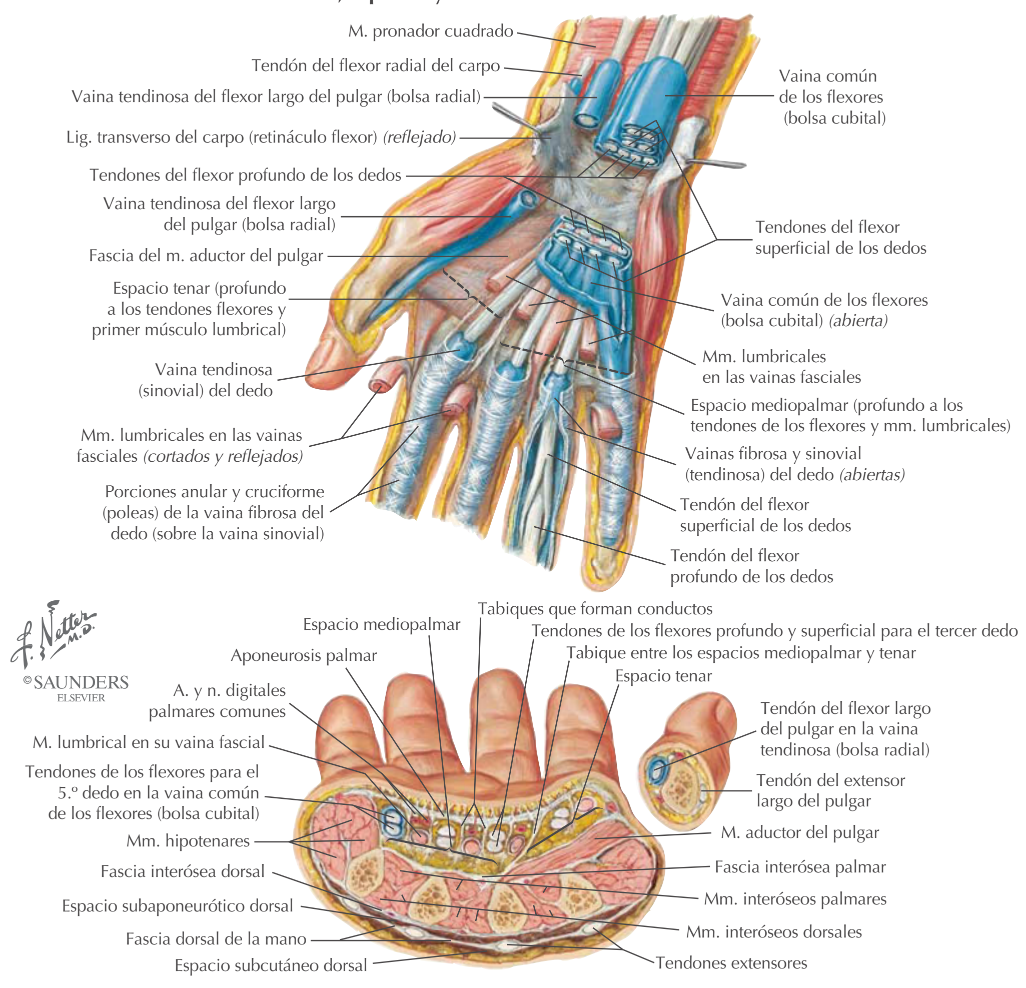


Carpo y mano: vasos y nervios



ARTERIA	TRAYECTO
Radial	
Rama palmar superficial	Forma el arco palmar superficial con la arteria cubital
Principal del pulgar	Pasa profunda al tendón del flexor largo del pulgar y se divide en dos arterias digitales propias para el pulgar
Radial del índice	Pasa hacia el dedo índice por su cara lateral
Arco palmar profundo	Está formado por la porción terminal de la arteria radial
Cubital	
Rama palmar profunda	Forma el arco palmar profundo con la arteria radial
Arco palmar superficial	Está formado por la terminación de la arteria cubital; da origen a tres arterias digitales comunes, cada una de las cuales origina dos arterias digitales propias

Carpo y mano: espacios palmares

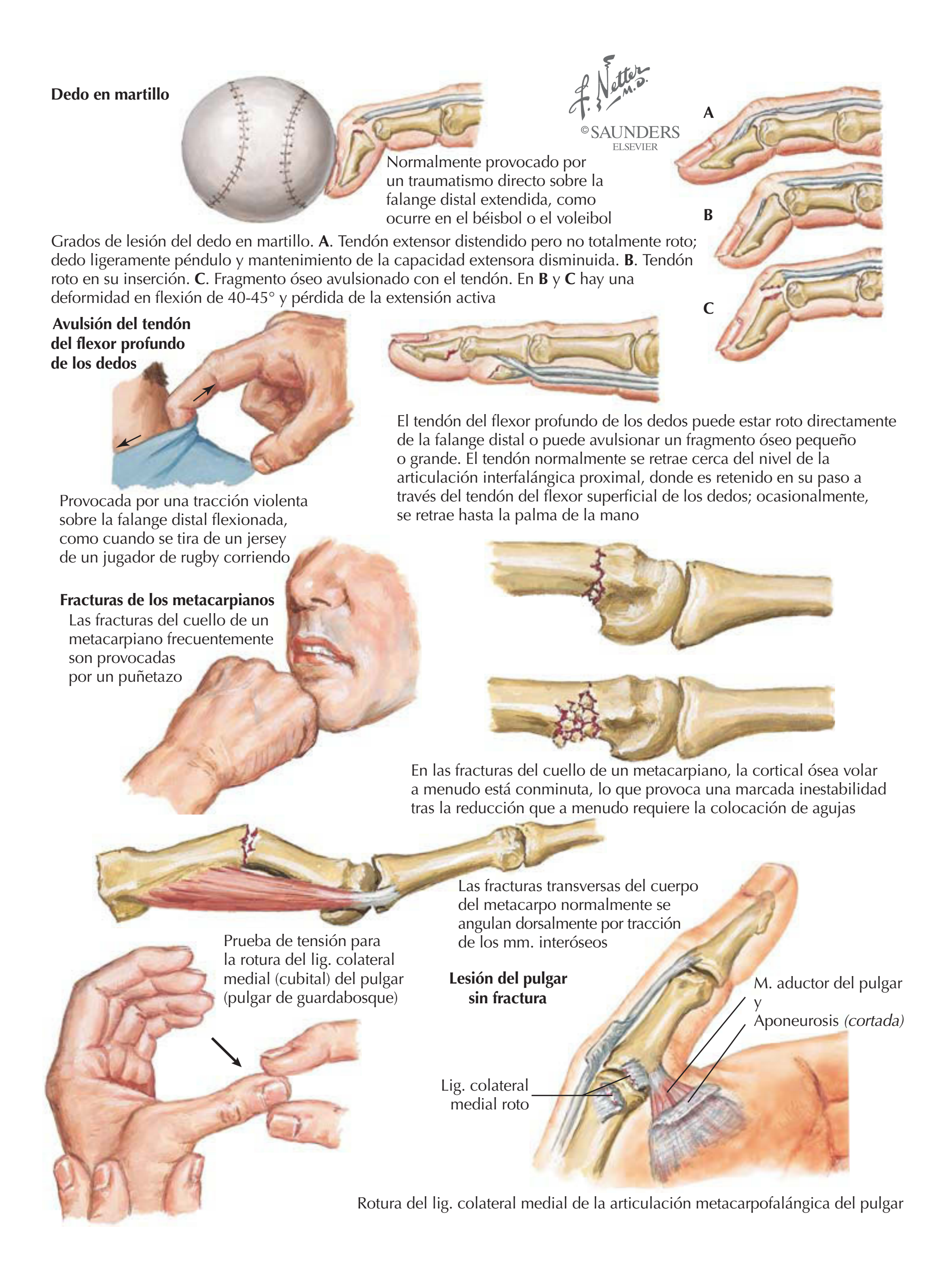


ESPACIO	COMENTARIO
Túnel carpiano	Túnel osteofascial formado por los huesos del carpo (arco carpiano) y cubierto por el retináculo flexor; contiene al nervio mediano y nueve tendones
Eminencia tenar	Compartimiento muscular en la base del pulgar
Espacio tenar	Espacio potencial justo por encima del músculo aductor del pulgar
Eminencia hipotenar	Compartimiento muscular en la base del meñique
Compartimiento central	Compartimiento que contiene los tendones de los flexores largos y los músculos lumbricales
Espacio mediopalmar	Espacio potencial profundo en el compartimiento central
Compartimiento aductor	Compartimiento que contiene al músculo aductor del pulgar
Vainas sinoviales	Vainas osteofibrosas (túneles) tapizadas con una sinovial para facilitar los movimientos de deslizamiento

Correlación clínica

Lesiones de los dedos

Anatomía en págs. 168 y 172



Los dedos pueden sufrir diversas lesiones traumáticas que provocan fracturas, dehiscencias de los tendones extensores o flexores y roturas ligamentosas. Debe examinarse cuidadosamente la función normal de cada elemento, incluidos los grupos musculares, el relleno capilar y la discriminación sensitiva en dos puntos.

Correlación clínica

Luxaciones de la articulación interfalángica proximal

Anatomía en págs. 168 y 172

Luxación dorsal (más frecuente)
Normalmente reducible por técnicas cerradas, inmovilización con una férula palmar durante 3 semanas, luego se inician ejercicios activos de movilización articular

Luxación palmar (poco frecuente)
Provoca una deformidad en ojal. La bandeleta central del tendón del extensor a menudo está rota y requiere fijación abierta, seguida de la colocación de una férula dorsal para permitir ejercicios activos y pasivos de la articulación interfalángica distal

Luxación rotacional (rara)
Nótese que las falanges media y distal se muestran como en una radiografía simple lateral, mientras que la falange proximal muestra una visión oblicua. Tras la reducción, el tratamiento es igual que el de la luxación dorsal



La **luxación dorsal** de la articulación interfalángica proximal con la rotura del ligamento (placa) palmar y los ligamentos colaterales puede provocar una deformidad en cuello de cisne y una deformidad compensatoria en flexión de la articulación interfalángica distal



Luxación volar de la falange media con avulsión de la bandeleta central del tendón del extensor, con o sin fragmento óseo. Un diagnóstico incorrecto, que no permita tratar de manera adecuada este proceso, provocará una deformidad en ojal y restringirá gravemente la funcionalidad



DEFECTO	COMENTARIO
Dedo «de béisbol»	Luxación dorsal de la articulación
Deformidad en ojal	Luxación o fractura por avulsión de la falange media, con fracaso en el tratamiento que provoca deformidad y dolor crónico
Rotacional	Luxación rara
Deformidad en cuello de cisne	Luxación dorsal con rotura de los ligamentos palmar (volar) y colaterales

Correlación clínica

Artritis reumatoide

Anatomía en págs. 166-168 y 172



La artritis reumatoide, una enfermedad multifactorial con un claro componente genético, afecta aproximadamente al 1% de la población mundial y es más frecuente en la mujer que en el varón. Sus manifestaciones clínicas incluyen:

- Se inicia normalmente entre los 40 y 50 años de edad.
- Anquilosis matutina.
- Articulaciones calientes y tumefactas.
- Artritis en tres o más articulaciones.
- Más frecuente en las pequeñas articulaciones del carpo y la mano que en las grandes articulaciones.
- Enfermedad simétrica.
- Nodulillos reumatoides.
- Factor reumatoide IgM sérico.
- Vasculitis.

Resumen: acciones de los principales músculos

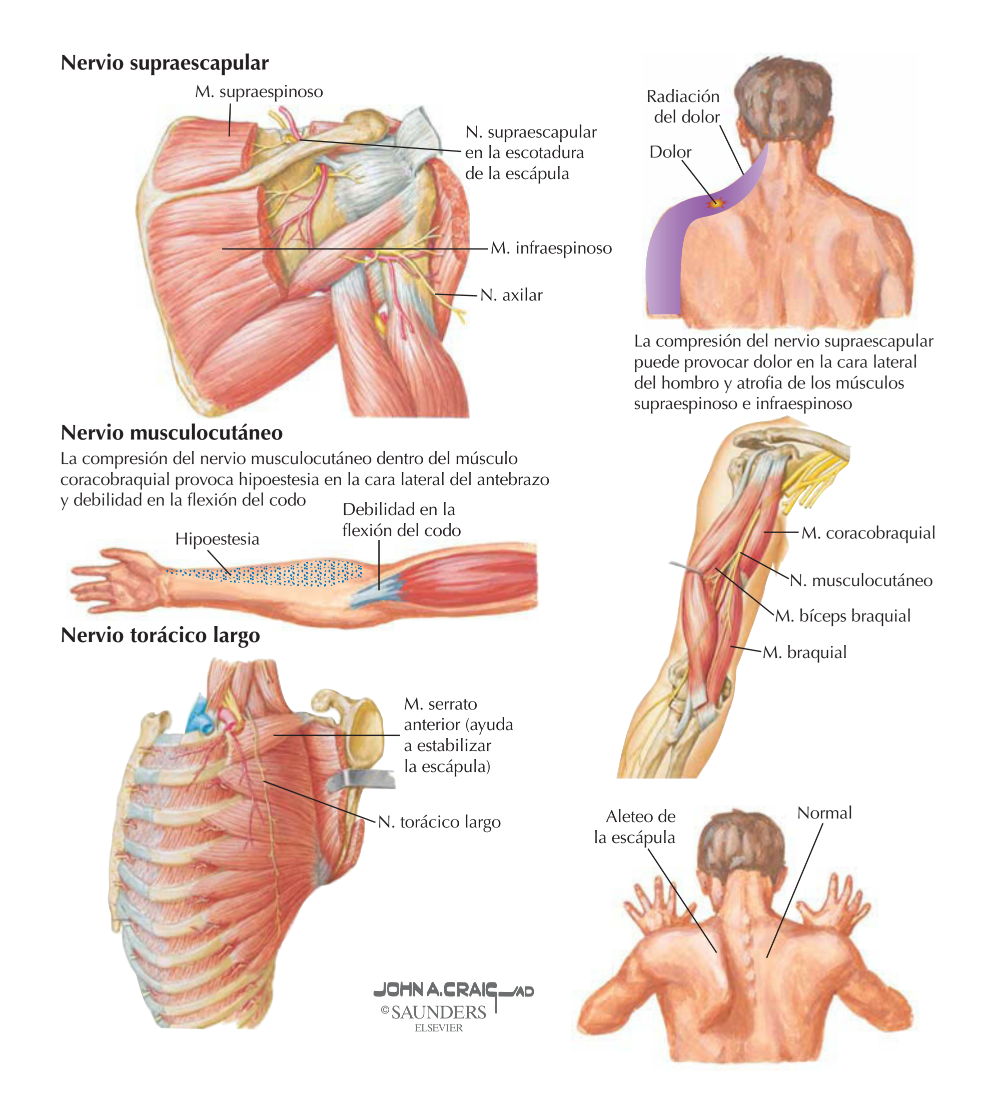
En la lista siguiente se resumen las acciones de los principales músculos sobre las articulaciones del miembro superior. La lista no es exhaustiva: sólo constan los músculos principales responsables de cada movimiento (las tablas previas de músculos proporcionan más información).

ESCÁPULA
Elevación: elevador de la escápula, trapecio
Descenso: pectoral menor
Protrusión: serrato anterior
Descenso de la cavidad glenoidea: romboides
Elevación de la cavidad glenoidea: serrato anterior, trapecio
Retracción: romboides, trapecio
HOMBRO
Flexión: pectoral mayor, coracobraquial
Extensión: dorsal ancho
Abducción: deltoides, supraespinoso
Aducción: pectoral mayor, dorsal ancho
Rotación medial: subescapular, redondo mayor, pectoral mayor, dorsal ancho
Rotación lateral: infraespinoso, redondo menor
CODO
Flexión: braquial, bíceps braquial
Extensión: tríceps braquial, ancóneo
RADIOCUBITAL
Pronación: pronadores (redondo y cuadrado)
Supinación: supinador, bíceps braquial
CARPO
Flexión: flexor radial del carpo, flexor cubital del carpo
Extensión: todos los músculos extensores del carpo
Abducción: flexor radial del carpo y extensores radiales del carpo
Aducción: flexor cubital del carpo y extensor cubital del carpo
Circunducción: combinación de todos los movimientos
METACARPOFALÁNGICAS
Flexión: interóseos y lumbricales
Extensión: extensor de los dedos
Abducción: interóseos dorsales
Aducción: interóseos palmares
Circunducción: combinación de todos los movimientos
INTERFALÁNGICAS PROXIMALES
Flexión: flexor superficial de los dedos
Extensión: interóseos y lumbricales
INTERFALÁNGICAS DISTALES
Flexión: flexor profundo de los dedos
Extensión: interóseos y lumbricales

Correlación clínica

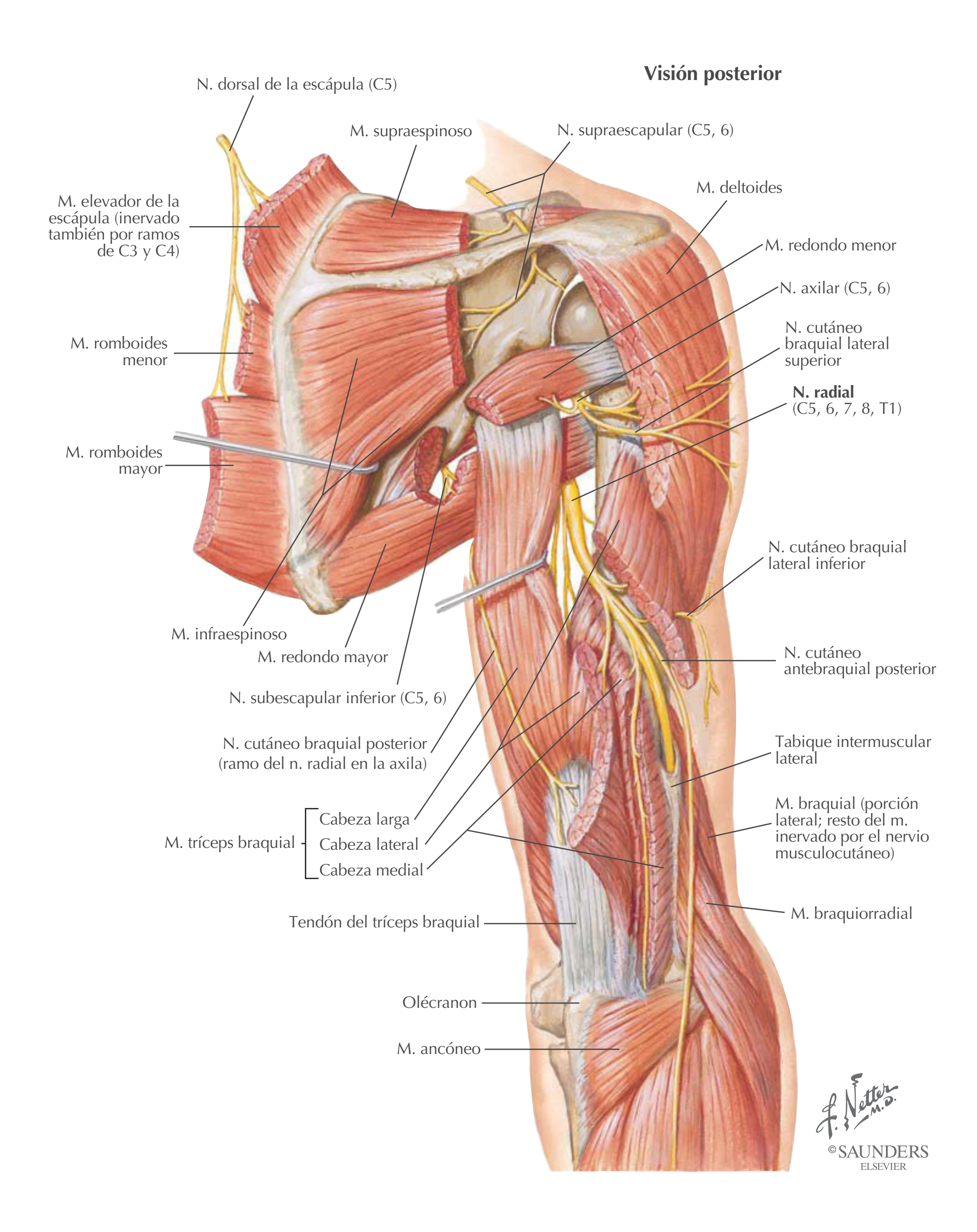
Resumen de nervios: región del hombro
Neuropatías

Anatomía en págs. 134, 141 y 146



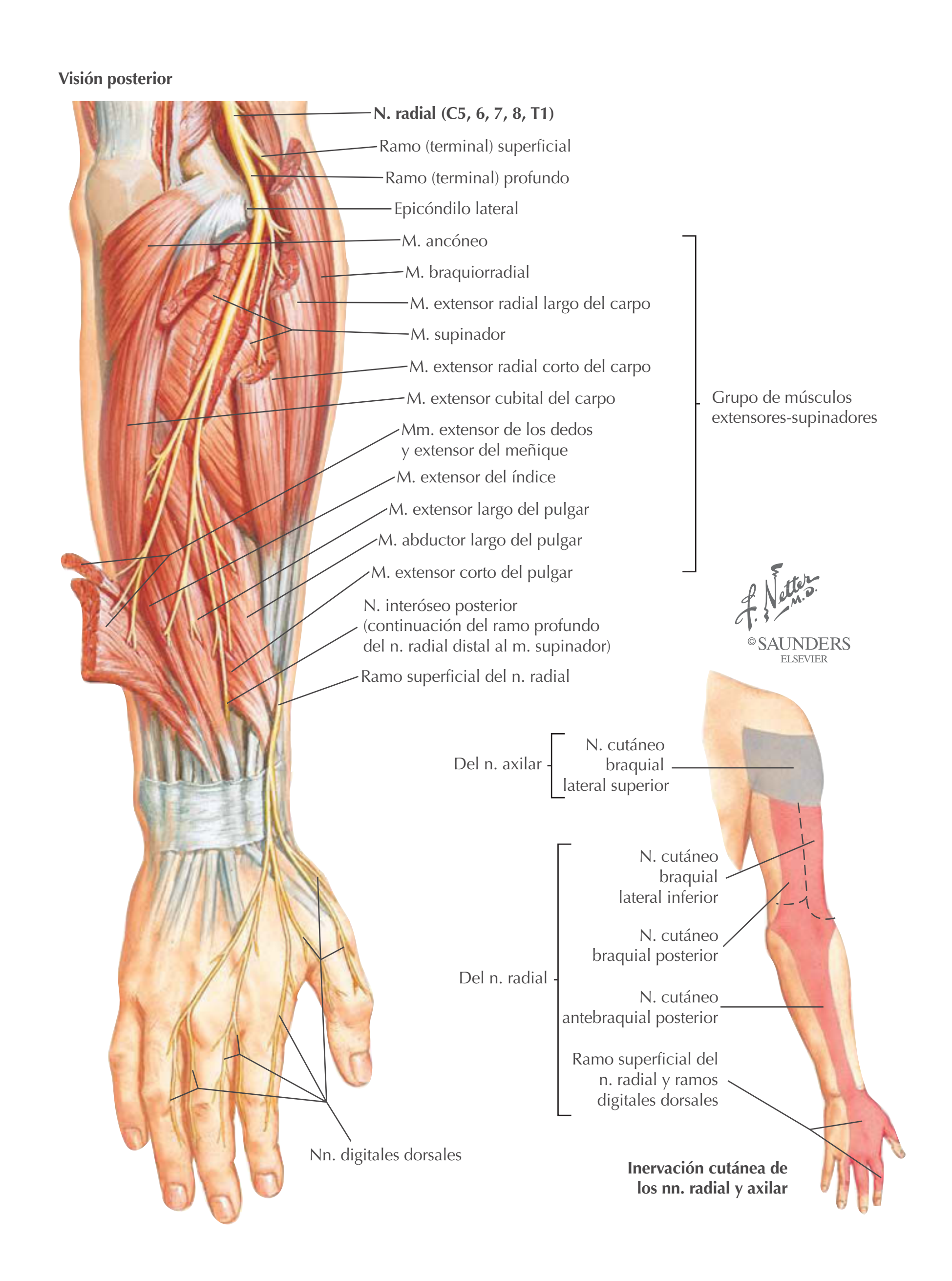
NERVIO IMPLICADO	PROCESO
Supraescapular	Dolor en la cara posterolateral del hombro que puede irradiar hacia brazo y cuello; debilidad en la rotación del hombro
Musculocutáneo	Compresión del coracobraquial y flexión debilitada del codo, con hipoestesia en la cara lateral del antebrazo
Torácico largo	Lesión a la altura del cuello causada por distensión durante la flexión lateral del cuello hacia el lado contrario; escápula alada
Axilar	Proceso raro (síndrome del espacio cuadrangular) (no ilustrado)

Resumen de nervios: distribución normal del nervio radial en el brazo



El nervio radial inerva músculos que extienden el antebrazo a la altura del codo (músculos del compartimiento posterior) y la piel de la cara posterior del brazo, mediante los nervios cutáneos braquiales posterior y lateral inferior.

Resumen de nervios: distribución normal del nervio radial en el antebrazo

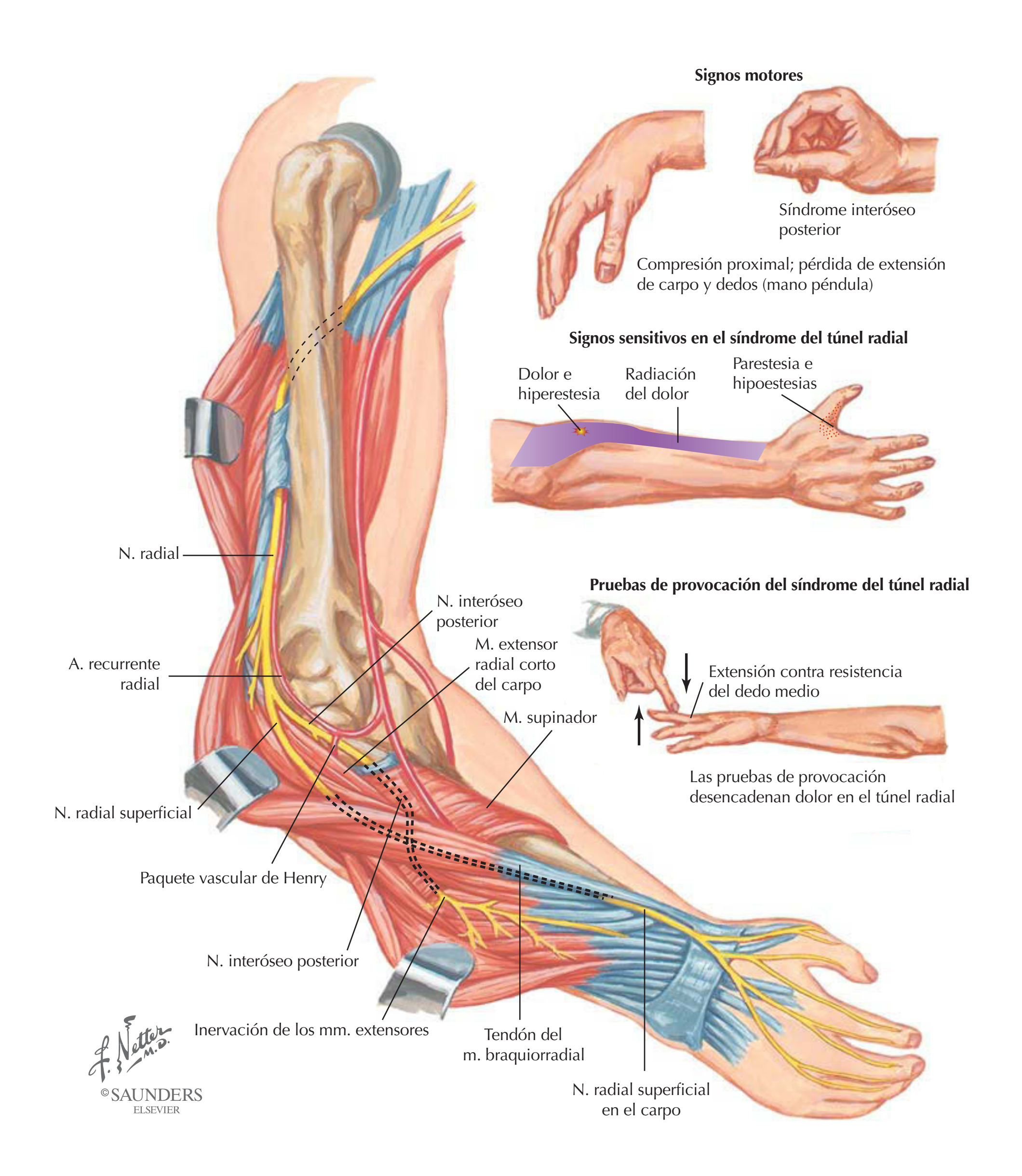


El nervio radial inerva los músculos extensores del carpo, los dedos y el supinador (músculos del compartimiento posterior). También transporta la información sensitiva cutánea de la cara posterior del antebrazo y el lado radial del dorso de la mano. La sensibilidad pura del nervio radial se explora sobre la piel suprayacente al primer músculo interóseo dorsal.

Correlación clínica

Compresión del nervio radial

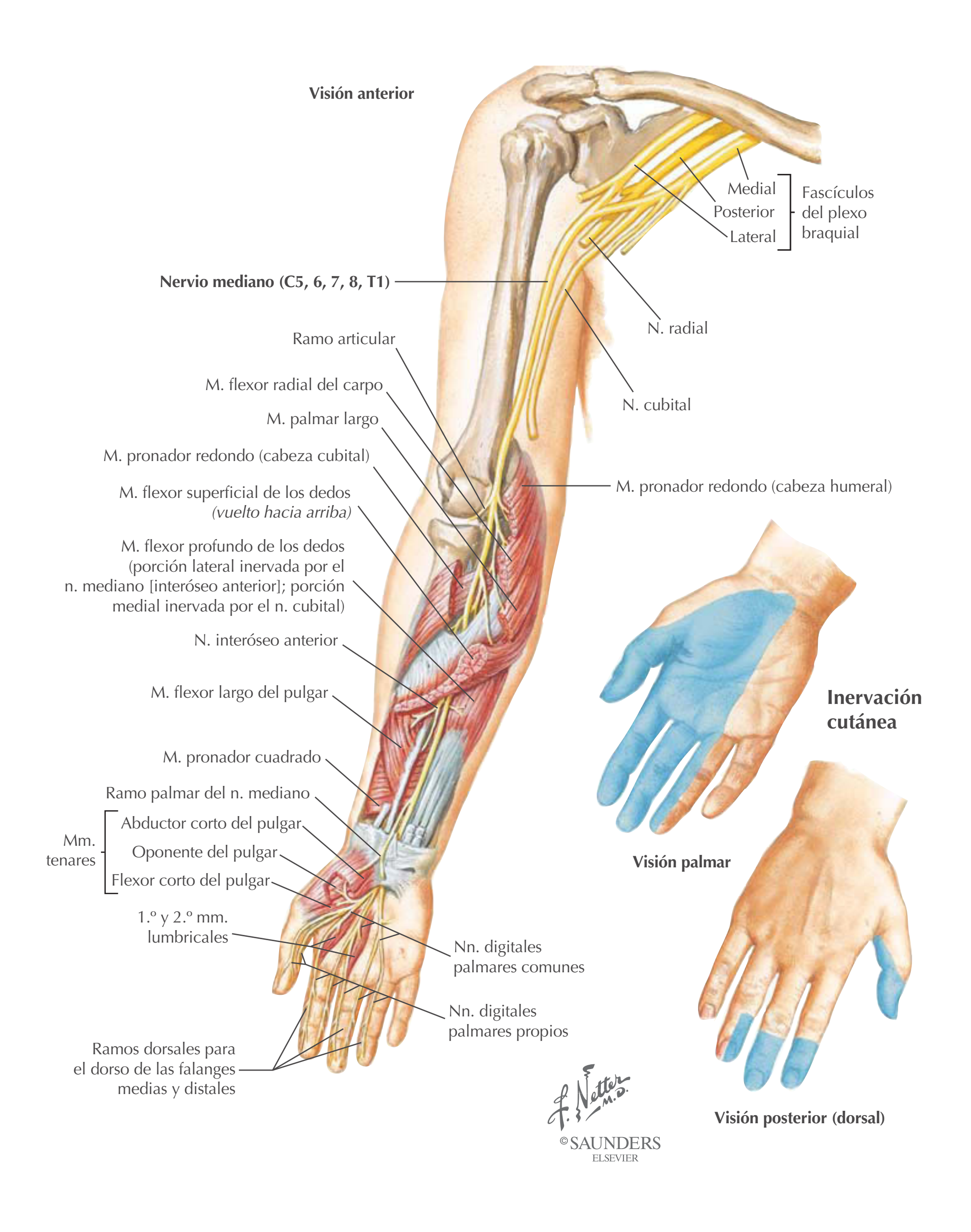
Anatomía en págs. 182 y 183



LUGAR DE COMPRESIÓN	ETIOLOGÍA Y EFECTOS
Proximal	Fractura humeral; lesión por torniquete o compresión directa crónica (parálisis del sábado por la noche); extensión de codo, carpo y dedos, y supinación debilitadas
Codo	Rotación repetitiva del antebrazo o fractura; neuropatías del compartimiento posterior y síndrome del túnel radial
Carpo	Traumatismo, esposas, yesos o correas de reloj apretados; parestesias en la cara dorsolateral de la mano

Resumen de nervios: distribución normal del nervio mediano

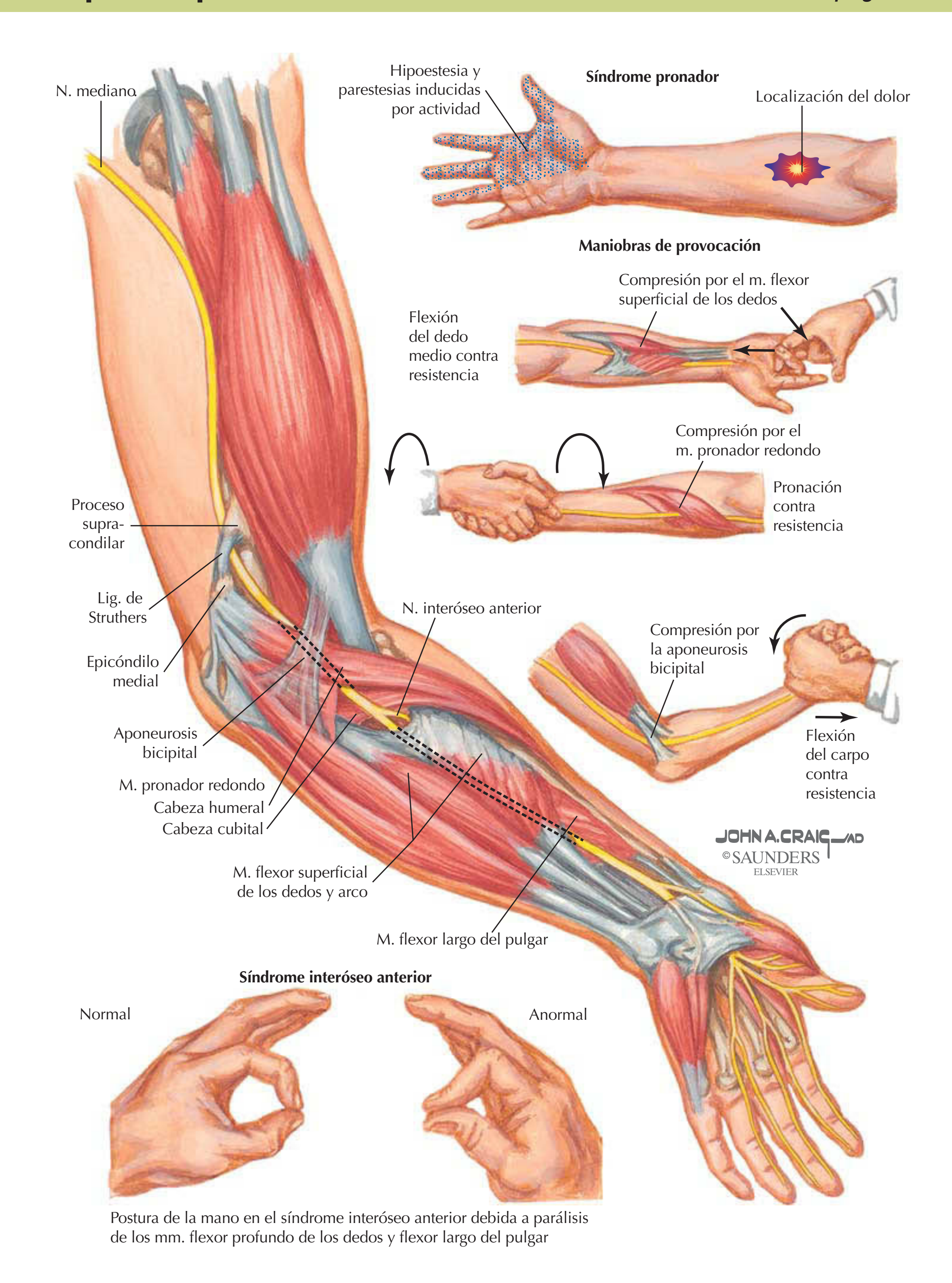
El nervio mediano inerva todos los músculos del compartimiento anterior del antebrazo (flexores del carpo y dedos y pronadores del antebrazo), excepto el flexor cubital del carpo y la mitad cubital del flexor profundo de los dedos. La sensibilidad pura del nervio mediano se explora sobre la piel suprayacente a la cara palmar de la punta del dedo índice.



Correlación clínica

Compresión proximal del nervio mediano

Anatomía en pág. 185



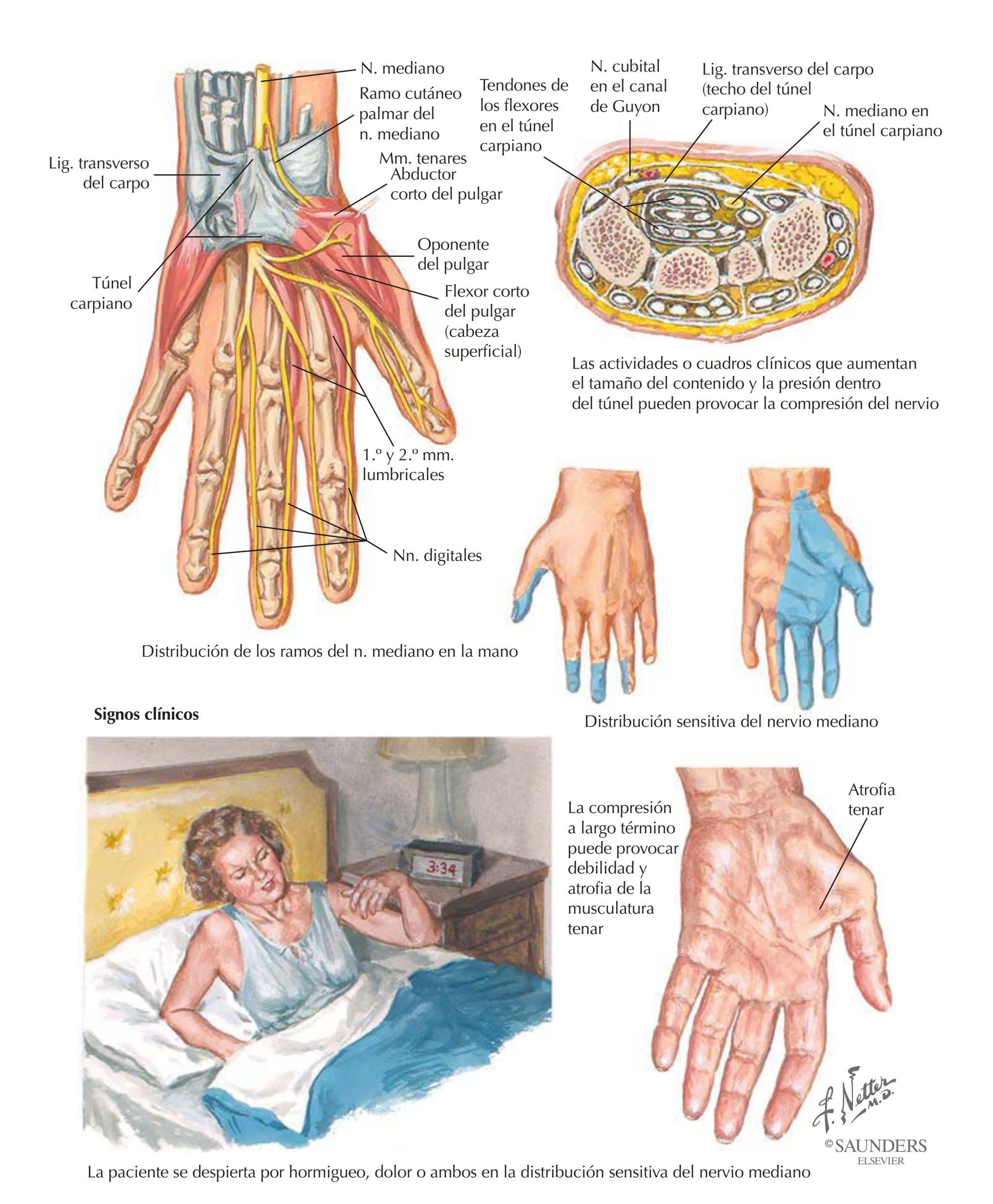
Postura de la mano en el síndrome interóseo anterior debida a parálisis de los mm. flexor profundo de los dedos y flexor largo del pulgar

La compresión en el codo es la segunda localización más frecuente de atrapamiento del nervio mediano, después del carpo. La pronación repetitiva del antebrazo y la flexión de los dedos, especialmente contra resistencia, pueden provocar hipertrofia muscular y atrapamiento del nervio.

Correlación clínica

Nervio mediano y síndrome del túnel carpiano

Anatomía en págs. 174, 175 y 185



Distribución de los ramos del n. mediano en la mano

Distribución sensitiva del nervio mediano

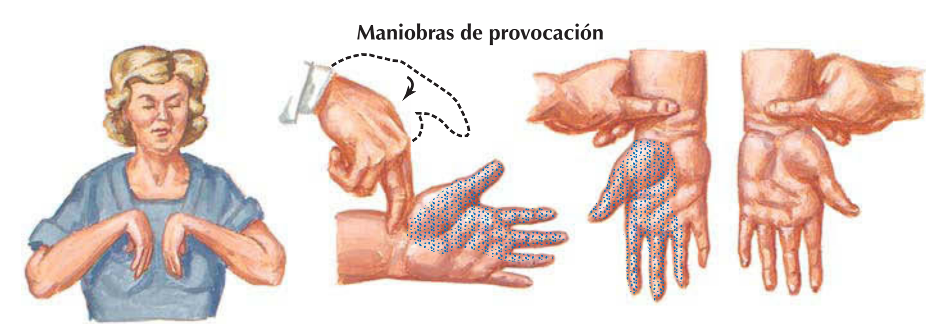
La paciente se despierta por hormigueo, dolor o ambos en la distribución sensitiva del nervio mediano

La compresión del nervio mediano en el túnel carpiano, la neuropatía por compresión más frecuente, está a menudo ligada a movimientos ocupacionales repetitivos relacionados con la flexión y la extensión del carpo, al mantenimiento del carpo en una posición encogida o a asir fuertemente objetos. La compresión a largo término conduce generalmente a la atrofia tenar y debilidad del pulgar y dedo índice.

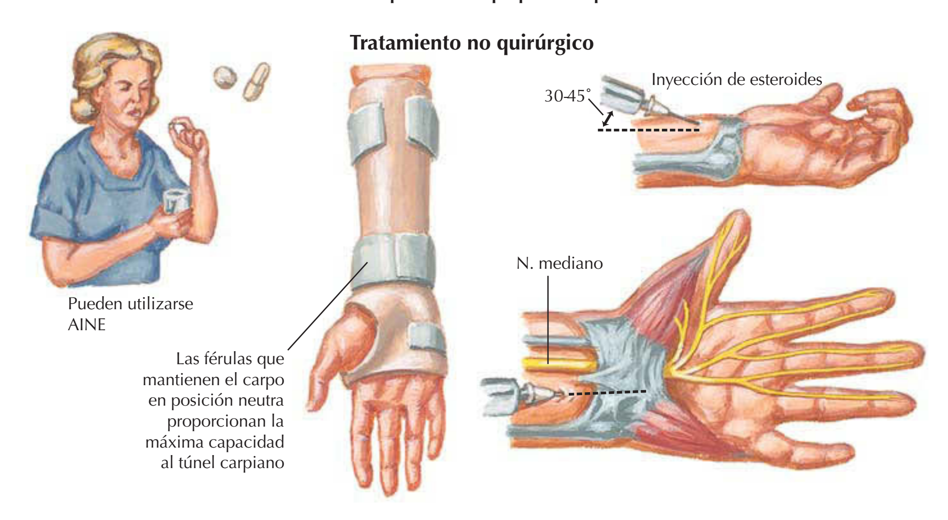
Correlación clínica

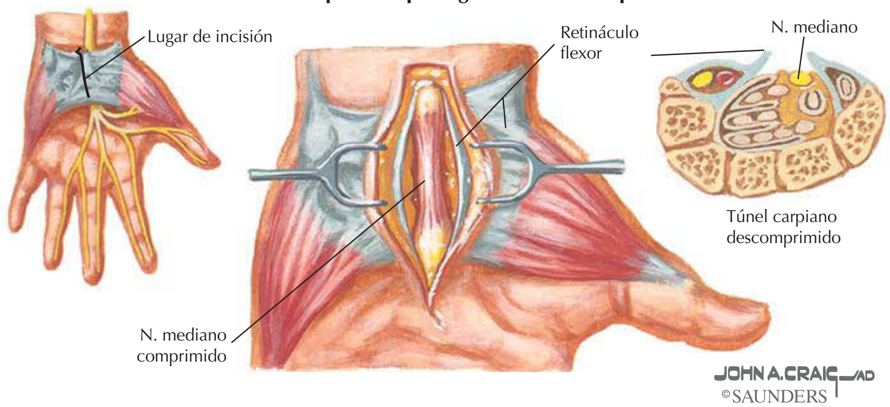
Síndrome del túnel carpiano: exploración y tratamiento

Anatomía en págs. 174 y 185

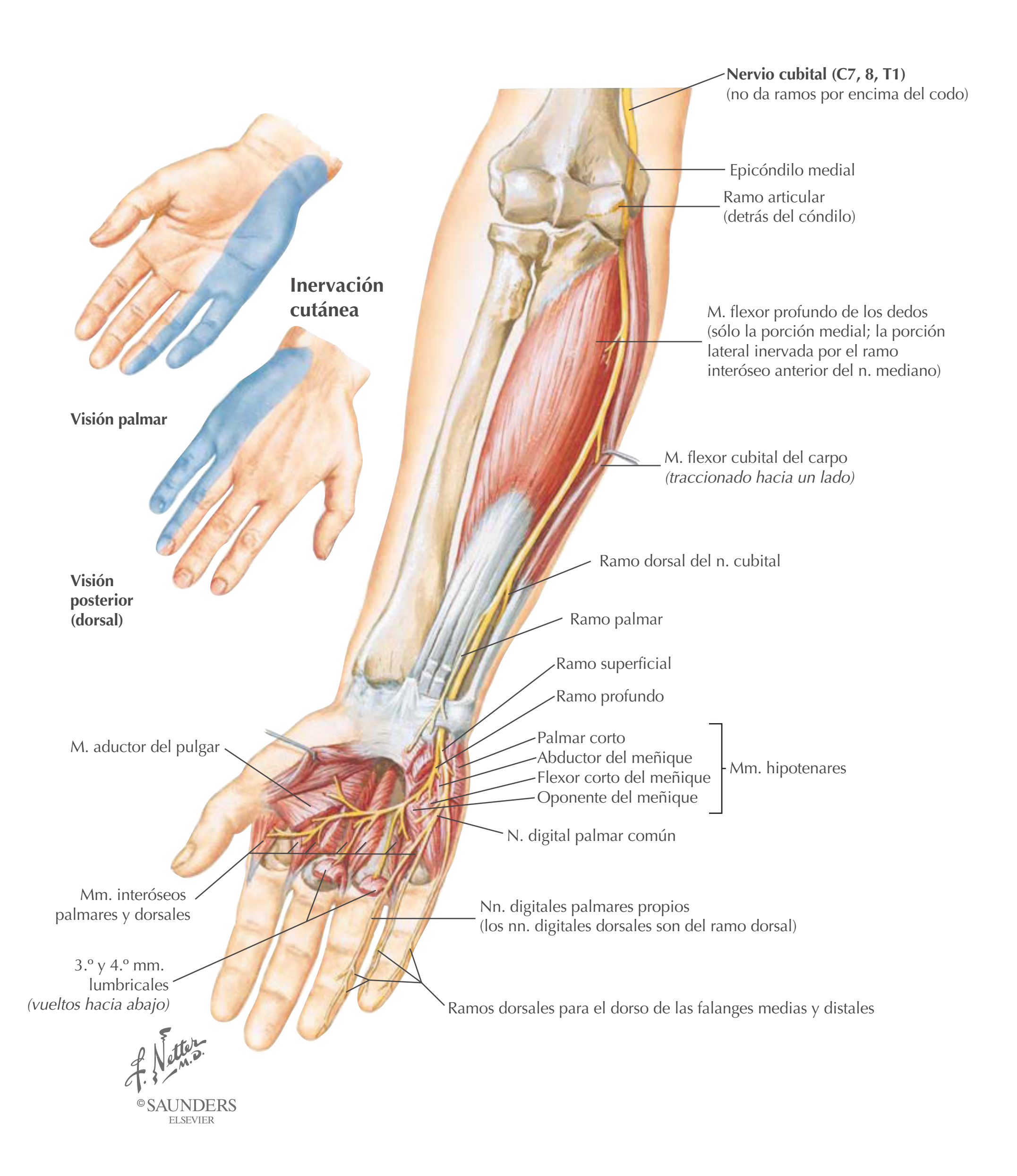


Pruebas de provocación que producen parestesias en la mano





Resumen de nervios: distribución normal del nervio cubital



El nervio cubital inerva al músculo flexor cubital del carpo y a la mitad cubital del músculo flexor profundo de los dedos en la cara anterior del antebrazo y a la mayoría de músculos intrínsecos de la mano (músculos hipotenares, dos lumbricales, aductor del pulgar y todos los interóseos). La sensibilidad pura del nervio cubital se explora sobre la piel suprayacente a la cara palmar de la punta del dedo meñique.

Correlación clínica

Compresión del nervio cubital: túnel del codo

Anatomía en págs. 158, 159 y 189

Compresión del nervio cubital

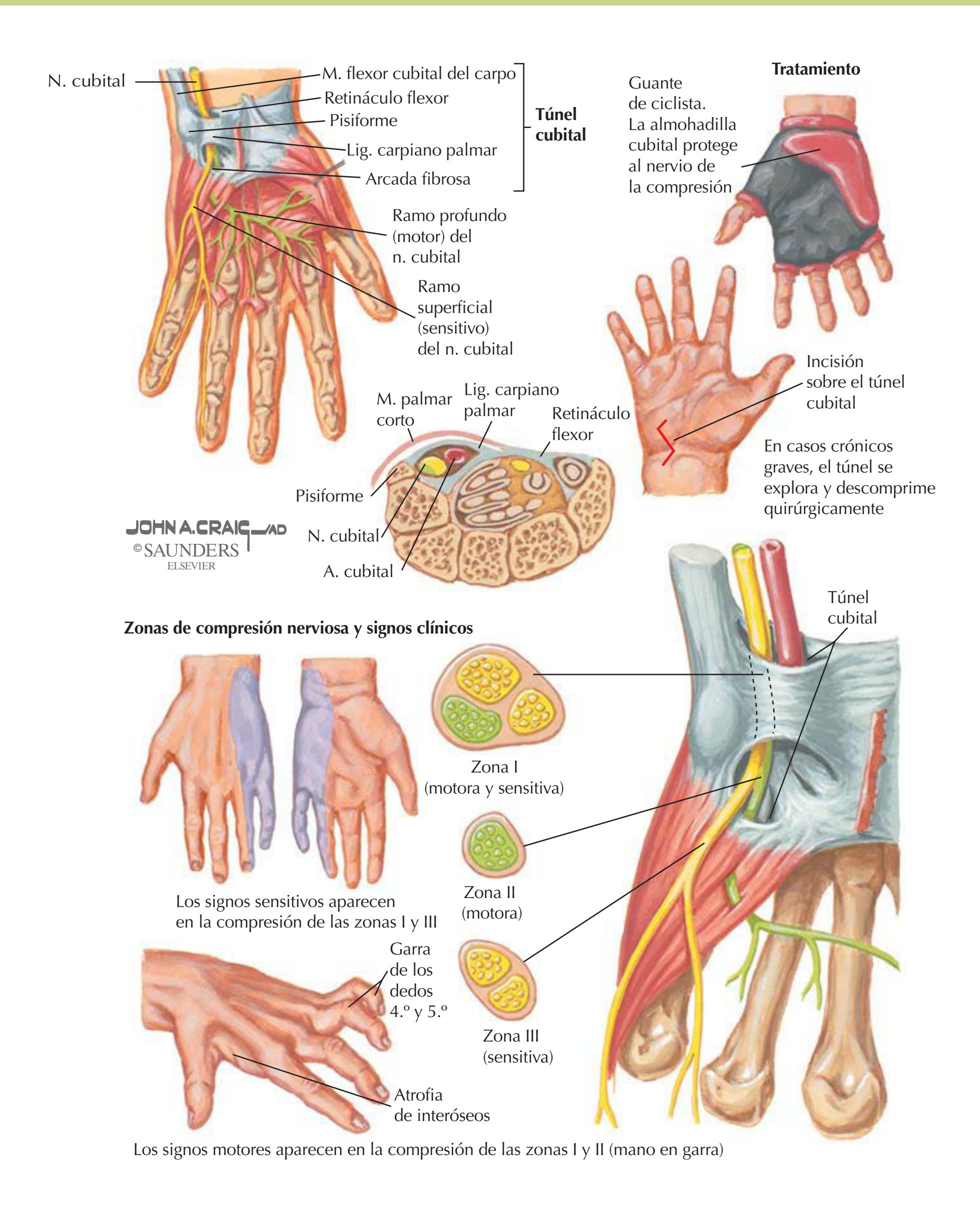
Epicóndilo medial
N. cubital
Túnel del codo
Olécranon
Fascículo de fibras motoras intrínsecas y sensitivas
Fascículo cutáneo dorsal
Fascículo del flexor profundo de los dedos
Fascículo del flexor cubital del carpo
Topografía intraneural del n. cubital en el túnel del codo
Tabique intermuscular medial
Túnel del codo
Lig. arqueado
Aponeurosis del flexor cubital del carpo
Aponeurosis común de los flexores
M. flexor superficial de los dedos
M. flexor profundo de los dedos
Cabeza larga del m. tríceps braquial
Cabeza medial del m. tríceps braquial
N. cubital
Epicóndilo medial
M. flexor cubital del carpo
Cabeza humeral
Cabeza cubital
Distribución sensitiva
Canal de Guyon (túnel cubital)
Ramo motor para los mm. intrínsecos de la mano
Ramos sensitivos para la mano
Lig. arqueado
Compresión
Túnel estrechado, nervio a tensión
Codo en flexión
Túnel del codo amplio
Lig. arqueado
Codo en extensión
JOHN A.CRAIG—AD
©SAUNDERS
ELSEVIER

El síndrome del túnel del codo está provocado por la compresión del nervio cubital cuando éste pasa profundo al ligamento colateral cubital, entre las dos cabezas del músculo flexor cubital del carpo. Este síndrome es la segunda neuropatía por compresión más frecuente, tras el síndrome del túnel carpiano. El espacio del túnel está significativamente reducido con el codo en flexión, lo que comprime y tensa el nervio cubital. El nervio también puede lesionarse por traumatismo directo en la porción subcutánea cuando éste pasa alrededor del epicóndilo medial.

Correlación clínica

Síndrome del túnel cubital (canal de Guyon)

Anatomía en págs. 171 y 189

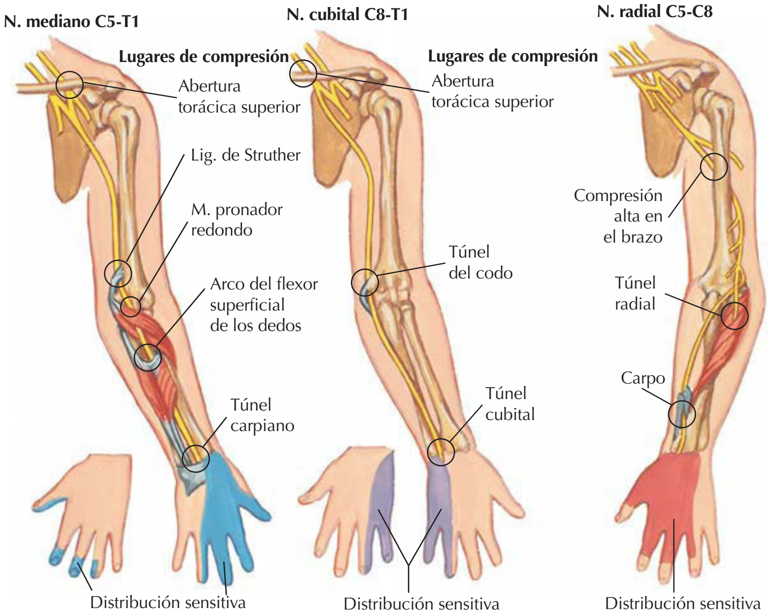


El túnel cubital (canal de Guyon) se sitúa en el carpo, allí donde el nervio y la arteria cubitales pasan profundos al músculo palmar corto y al ligamento carpiano palmar, justo lateral al hueso pisiforme. Dentro del túnel, el nervio se divide en ramos superficial, sensitivo y profundo (motor). La lesión puede estar provocada por traumatismo, trombosis de la arteria cubital, fracturas (gancho del ganchoso), luxaciones (cabeza del cúbito, pisiforme), artritis o movimientos repetitivos. La mano en garra puede presentarse en la lesión motora.

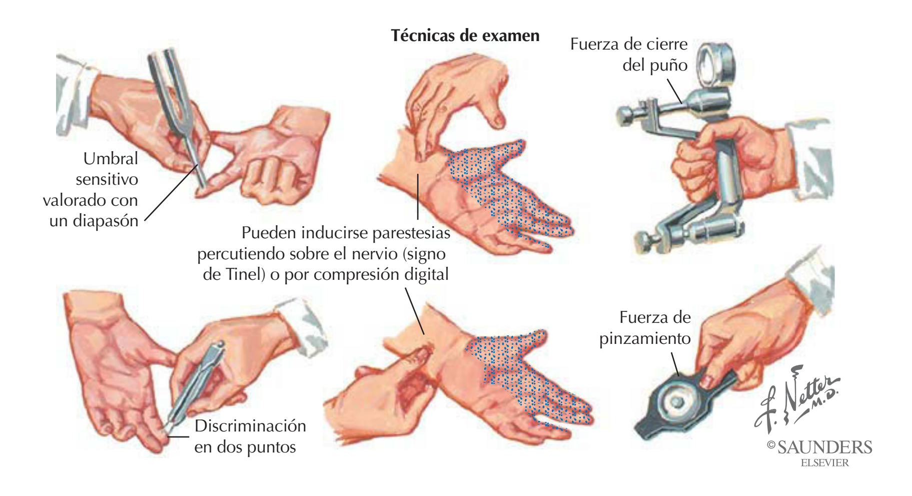
Correlación clínica

Evaluación de la neuropatía por compresión

Anatomía en págs. 182, 183, 185 y 189



Funciones motora y sensitiva de cada nervio valoradas individualmente a lo largo de todo el miembro superior para delimitar el nivel de compresión o atrapamiento

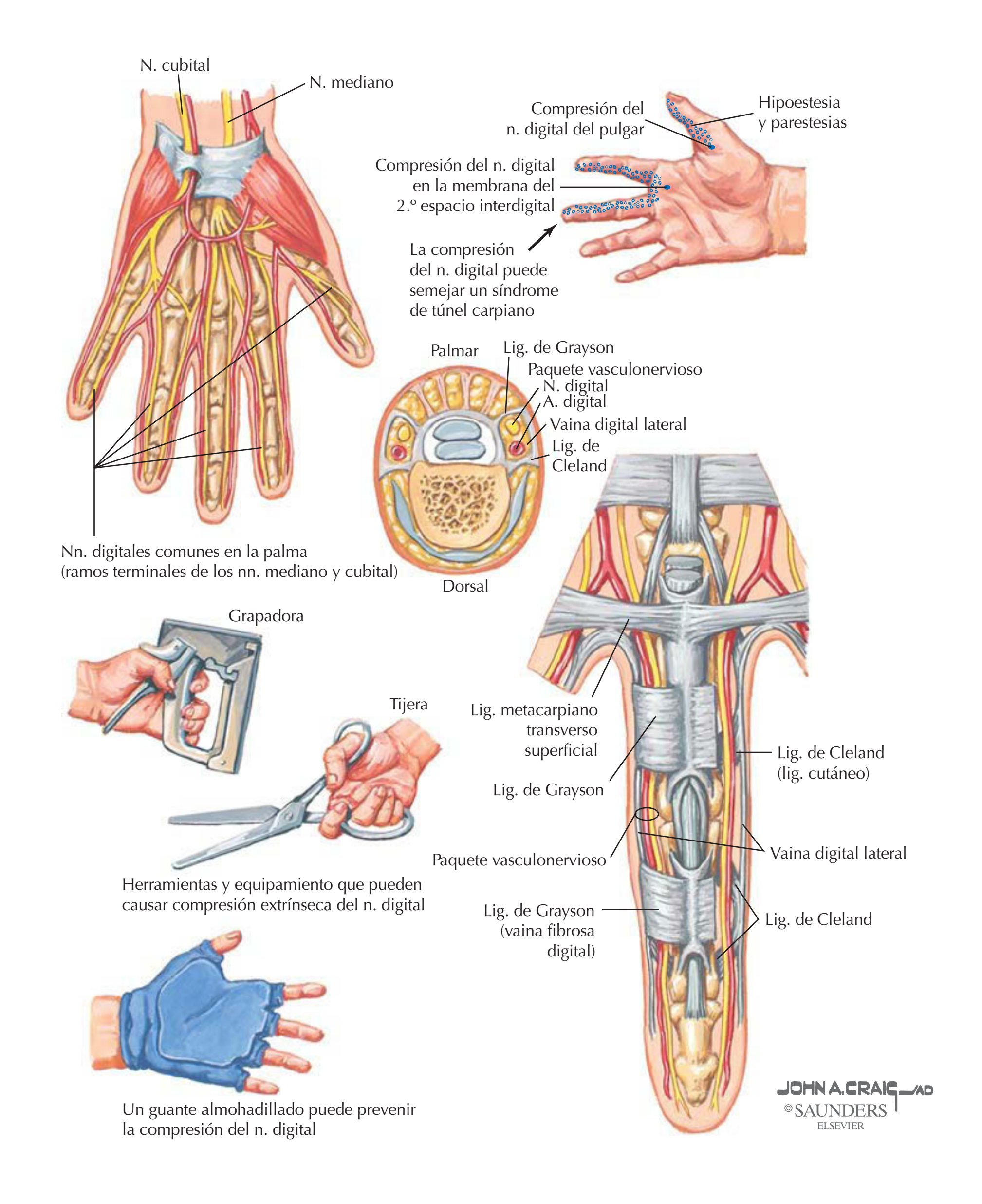


La lesión por compresión de los nervios radial, mediano y cubital puede producirse en varias localizaciones a lo largo del recorrido de cada uno de estos nervios por el brazo y antebrazo. Las páginas contiguas ofrecen una revisión adecuada de la anatomía y la presentación clínica de varias neuropatías frecuentes. Remitimos a las tablas de músculos presentadas previamente para la revisión de la acción muscular y la debilidad funcional prevista.

Correlación clínica

Compresión del nervio digital

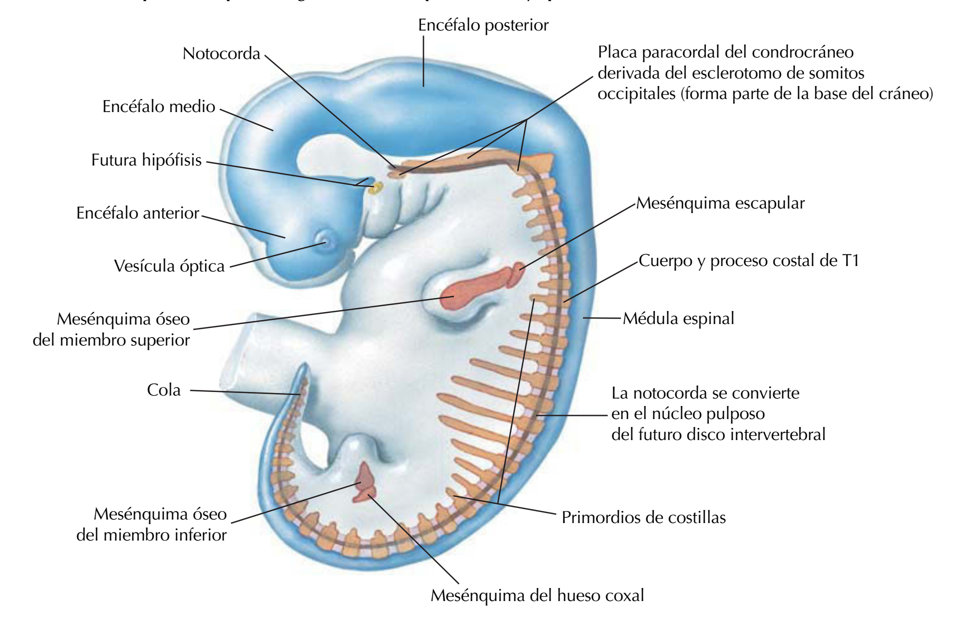
Anatomía en págs. 185 y 189



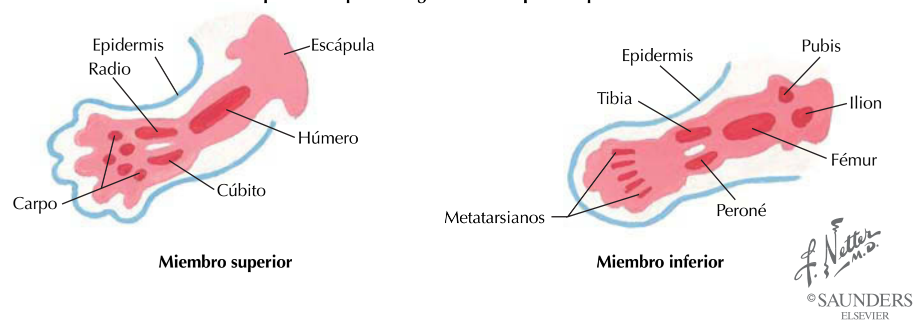
Los nervios digitales palmares propios son ramos terminales de los nervios mediano y cubital en la mano. Discurren a lo largo de las caras laterales de cada dedo, anteriores (palmares) a las arterias digitales palmares. Estos nervios son sensitivos y pueden lesionarse por traumatismos, yesos o férulas, objetos que se sujetan fuertemente, movimientos repetitivos como los que realizan los músicos y actividades deportivas.

Embriología: esqueleto apendicular

Primordios mesenquimatosos precartilaginosos de los esqueletos axial y apendicular a las 5 semanas



Condensaciones de células mesenquimatosas precartilaginosas del esqueleto apendicular a la 6.ª semana



A lo largo del eje embrionario, el mesénquima derivado de los esclerotomos forma el esqueleto axial y da origen al cráneo y la columna vertebral. El esqueleto apendicular se forma del mesénquima derivado de la somatopleura que se condensa para formar los precursores cartilaginosos de los huesos de los miembros. Más tarde, los huesos del miembro superior se desarrollan por osificación endocondral de los precursores cartilaginosos (excepto la clavícula, que se desarrolla por osificación intramembranosa).

Embriología: desarrollo neuromuscular

Los somitos segmentarios dan origen a los miotomos, que forman acumulaciones de mesodermo dorsalmente (epímeros, epiaxiales) que están inervadas por ramos dorsales de nervios espinales. Estos músculos epiaxiales forman los músculos intrínsecos del dorso. Las acumulaciones de mesodermo ventrales forman hipómeros (hipoaxiales) que están inervados por ramos ventrales de nervios espinales. En los miembros, los músculos hipoaxiales se dividen en músculos ventrales (flexores) y dorsales (extensores).

Desarrollo somático

Miembros

Raíz dorsal
Raíz ventral
Mm. epiaxiales
Ramo dorsal
Ramo ventral
División posterior
División anterior
Mm. hipoaxiales (extensores del miembro)
Músculos hipoaxiales (flexores del miembro)
Músculos hipoaxiales (flexores del brazo y hombro)

Pared corporal

Neuroblastos motores forman axones primitivos y penetran en el m. esquelético de la pared corporal
N. cutáneo posterior
Mm. epiaxiales
Ramo dorsal
Ramo ventral
Mm. hipoaxiales en la pared torácica y abdominal
N. cutáneo lateral
N. cutáneo anterior

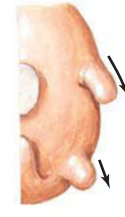
El sistema nervioso somático inerva la somatopleura (pared corporal)



Embriología: rotación del esbozo del miembro

Inicialmente, cuando los esbozos de los miembros crecen a los lados del tronco embrionario, la masa muscular ventral (futuros flexores) se sitúa medialmente y la masa dorsal (futuros extensores) lateralmente. Con el crecimiento y diferenciación continuos, los miembros superiores rotan 90° lateralmente, de manera que, en posición anatómica, el compartimiento muscular ventral flexor se sitúa anteriormente y el compartimiento muscular dorsal extensor lo hace posteriormente. Los miembros inferiores rotan 90° medialmente y están, por tanto, desfasados 180° con respecto a los miembros superiores (los codos se dirigen anteriormente y las rodillas posteriormente). De este modo, en los miembros superiores, los flexores del hombro, el codo y el carpo/dedos quedan posicionados anteriormente, y los músculos extensores de las mismas articulaciones están alineados posteriormente.

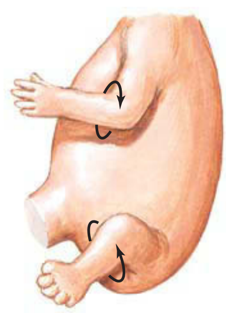
Cambios en la posición de los miembros antes del nacimiento

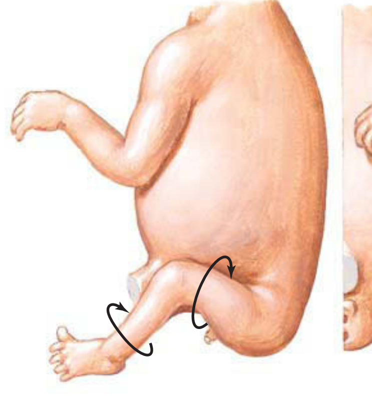
A las 5 semanas. Los miembros superiores e inferiores se forman como apéndices en forma de aletas que apuntan lateral y caudalmente




A las 6 semanas. Los miembros se doblan anteriormente, de manera que codos y rodillas apuntan lateralmente, y las palmas y plantas miran hacia el tronco




A las 7 semanas. Los miembros superiores e inferiores han sufrido una torsión de 90° alrededor de sus ejes longitudinales, pero en direcciones opuestas, de manera que los codos apuntan caudalmente y las rodillas cranealmente

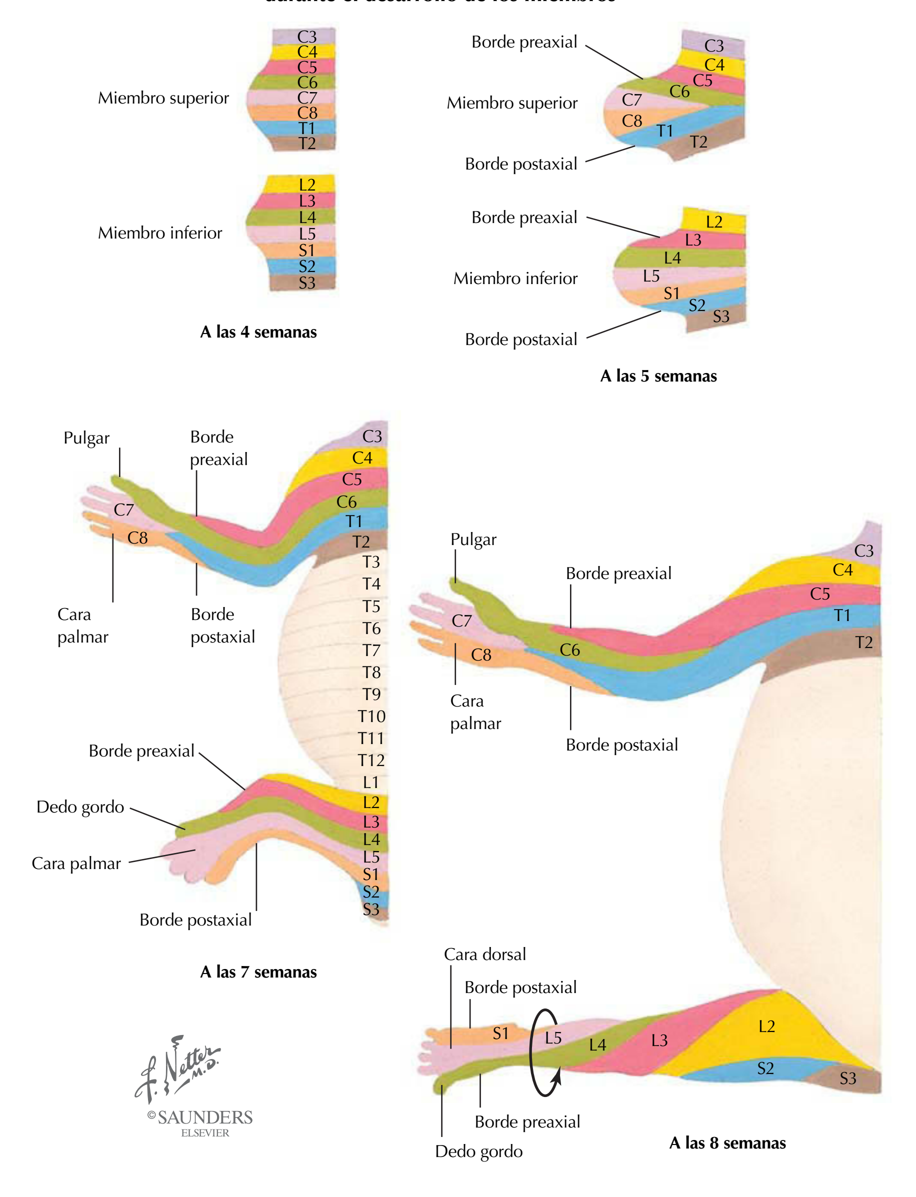


A las 8 semanas. La torsión de los miembros inferiores provoca un enrollamiento o disposición a modo de «palo de barbería» de su inervación cutánea



Embriología: rotación del miembro y dermatomas

Aunque la distribución de los dermatomas en el tronco presenta una clara alineación horizontal, en los miembros se produce una cierta espiralización, especialmente en el miembro inferior. El miembro superior es más uniforme, con dermatomas (C4-T2) casi paralelos a los miotomos inervados por el plexo braquial (C5-T1) (normalmente se observa una pequeña rama que contribuye al plexo braquial procedente de C4 y T2).



Preguntas de autoevaluación

¿Qué estructura anatómica superficial se sitúa por encima del hombro y qué músculos se insertan en ella?	Acromion. Los músculos trapecio y deltoides tienen inserciones en el acromion.
¿Qué venas superficiales drenan la cara lateral del antebrazo y el brazo?	Vena cefálica, que después drena en la vena axilar proximalmente.
¿Qué vena se utiliza normalmente para punciones venosas?	Vena mediana del codo en la fosa del codo.
¿Cuál es el primer hueso en osificarse pero el último en fusionarse?	Clavícula.
Todos los huesos del miembro superior se desarrollan por osificación endocondral excepto uno, que se desarrolla por osificación intramembranosa. ¿Cuál es?	Clavícula.
¿Cuál es el hueso que se fractura con mayor frecuencia en el niño?	Clavícula. Más frecuentemente en el tercio medio del hueso.
¿En qué dos fosas divide posteriormente la espina de la escápula a ésta?	Fosas supraespinosa e infraespinosa.
¿Cuáles son las dos partes del ligamento coracoclavicular?	Conoideo y trapezoideo.
¿Qué tipo (clasificación) de articulación es la articulación del hombro y qué movimientos son posibles en esta articulación?	Articulación sinovial multiaxial esferoidea, con capacidad de flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción.
¿Qué estructura de la poco profunda cavidad glenoidea ayuda a «profundizar» esta articulación esferoidea para su articulación con la cabeza del húmero?	Rodete glenoideo fibrocartilaginoso.
¿Cuál es la articulación que con mayor frecuencia se disloca en la especie humana?	Articulación del hombro (glenohumeral). Generalmente en dirección anterior.
La tendinitis en el hombro, ¿a qué tendón afecta más frecuentemente?	Supraespinoso.
¿Qué músculos forman el manguito de los rotadores?	Subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.
¿Qué nervio es especialmente vulnerable en una luxación del hombro?	Axilar.
¿Qué músculo flexiona, aduce y rota medialmente el brazo a la altura del hombro?	Pectoral mayor.
¿Qué estructuras forman la pared posterior de la axila?	Músculos subescapular, redondo mayor y dorsal ancho.
¿Qué ramas principales se originan de la tercera porción de la arteria axilar?	Circunflejas humerales anterior y posterior y subescapular.
¿Qué arterias contribuyen a la red arterial alrededor de la escápula?	Dorsal de la escápula, supraescapular y subescapular.

¿Qué regiones drenan linfa en los nódulos linfáticos axilares?	Miembro superior y pared anterior del tórax, especialmente la mama (75%).
¿Cuál es el origen de la fascia que incluye la vaina axilar?	Fascia prevertebral.
Para cada nervio de la lista, identificar los músculos inervados:	
Axilar:	Deltoides y redondo menor
Dorsal de la escápula:	Elevador de la escápula y romboides
Pectoral medial:	Pectorales mayor y menor
Subescapular superior:	Subescapular
Subescapular inferior:	Subescapular y redondo mayor
Torácico largo:	Serrato anterior
Toracodorsal:	Dorsal ancho
¿Cuáles son los cinco ramos terminales del plexo braquial?	Nervios axilar, musculocutáneo, radial, mediano y cubital.
¿Cuál es el tumor benigno de tejidos blandos más frecuente?	Lipoma.
¿Qué nervio inerva los músculos que flexionan el antebrazo a la altura del codo?	Musculocutáneo.
¿Qué músculo del brazo realiza flexión del codo y es un potente supinador?	Bíceps braquial.
¿Qué músculo o músculos extienden el antebrazo a la altura del codo y qué nervio los inerva?	Tríceps braquial (las tres cabezas) y ancóneo. Ambos están inervados por el nervio radial.
La percusión del tendón del tríceps braquial valora la integridad de ¿qué niveles medulares? ¿Y la del tendón del bíceps braquial?	C7 y C8 (nervio radial). C5 y C6 (nervio musculocutáneo).
¿Qué arteria discurre con los nervios mediano y cubital en el brazo?	Braquial.
¿Qué nervio corre el riesgo de ser atrapado en una fractura de la porción media cuerpo del húmero?	Radial.
¿Qué tipo de unión hay entre radio y cúbito en toda su extensión?	Articulación fibrosa (sindesmosis) radiocubital unida por la membrana interósea.
En la articulación radiocubital proximal (sinovial uniaxial trocoide), ¿qué ligamento mantiene la cabeza del radio en la escotadura radial del cúbito?	Anular.
¿En qué dirección se produce con mayor frecuencia la luxación del codo?	Posteriormente.
En una fractura de Monteggia (fractura cubital), ¿qué nervio puede estar lesionado?	Interóseo posterior.
¿Qué lugar de origen común es compartido por músculos superficiales del compartimiento anterior del antebrazo?	Epicóndilo medial del húmero.
¿Qué músculos del compartimiento anterior del antebrazo no están inervados por el nervio mediano?	Flexor cubital del carpo y mitad cubital del flexor profundo de los dedos (nervio cubital).

¿Cuáles son las acciones principales de cada uno de estos músculos?	
Flexor radial del carpo:	Flexiona y abduce la mano a la altura del carpo
Flexor superficial de los dedos:	Flexiona las falanges medias de los cuatro dedos mediales
Flexor profundo de los dedos:	Flexiona las falanges distales de los cuatro dedos mediales
Braquiorradial:	Flexiona el antebrazo a la altura del codo
Extensor cubital del carpo:	Extiende y aduce la mano a la altura del carpo
Extensor de los dedos:	Extiende los cuatro dedos mediales a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas (MCF)
Extensor corto del pulgar:	Extiende la falange proximal del pulgar a la altura de la articulación MCF
Abductor largo del pulgar:	Abduce y extiende el pulgar a la altura de la articulación MCF
¿Cuáles son las acciones y la inervación de los músculos del compartimiento posterior del antebrazo?	Extensores del carpo o dedos, o de ambos, y supinador del antebrazo; nervio radial.
¿De qué modo son desplazados los fragmentos óseos en una fractura de los tercios medio o distal del radio?	El fragmento proximal se mantiene en posición neutra (posición anatómica) por medio de los músculos pronador redondo y supinador, pero el fragmento distal es pronado por la acción del músculo pronador cuadrado.
¿Qué hueso del carpo se sitúa en la profundidad de la tabaquera anatómica y se fractura frecuentemente por caídas sobre una mano en extensión?	Escafoides.
¿Qué tipo de articulación es la articulación del carpo y qué movimientos se producen en ella?	Articulación radiocarpiana (sinovial biaxial condílea) entre la porción distal del radio y el escafoides, semilunar y piramidal; flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción.
¿Qué es una fractura de Colles?	Una fractura frecuente por extensión-compresión del tercio distal del radio que provoca una deformidad típica en dorso de tenedor.
¿Qué ligamentos refuerzan la articulación MCF (sinovial biaxial condílea)?	Cápsula, colaterales radial y cubital y ligamento (placa) palmar (volar).
¿Qué ligamento previene la hiperextensión de las articulaciones interfalángicas proximal y distal?	Ligamento (placa) palmar (volar).
¿Cuáles son la acción y la inervación del músculo aductor del pulgar?	Aducir el pulgar hacia los dedos mediales; está inervado por el nervio cubital.
¿Cuáles son el origen y la inervación de los músculos primero y segundo lumbricales?	Lateral en los dos primeros tendones del flexor profundo de los dedos; están inervados por el nervio mediano.
¿Qué músculos flexionan las articulaciones MCF y extienden las articulaciones interfalángicas proximales y distales de los tres dedos mediales?	Lumbricales e interóseos.
La capacidad para coger un trozo de papel entre los dedos medio y anular extendidos valora la acción de ¿qué músculos y la integridad de qué nervio?	Músculos interóseos palmares (aducción); nervio cubital.

¿Qué nervio inerva los músculos de la eminencia tenar?	Mediano (ramo recurrente).
¿Qué arteria contribuye principalmente al arco palmar superficial?	Cubital.
¿Qué es el túnel carpiano?	Túnel osteofascial formado por la arcada del carpo y el retináculo flexor suprayacente. Contiene nueve tendones y el nervio mediano.
Identificar dos espacios potenciales que pueden infectarse en la mano.	Tenar (anterior al aductor del pulgar) y mediopalmar.
¿Qué lesión del dedo se caracteriza por una distensión o una rotura del tendón extensor?	Dedo en martillo, una lesión frecuente en el béisbol.
¿Qué puede causar la fractura del cuello de un metacarpiano?	Un puñetazo, a menudo se denomina fractura del boxeador.
¿Qué tipo de lesión del dedo puede provocar una deformidad en ojal si no se trata adecuadamente?	Luxación ventral (palmar o volar) o fractura de la falange media con avulsión de la bandeleta central del tendón extensor.
La artritis reumatoide muy a menudo afecta ¿a qué articulaciones?	Las pequeñas articulaciones del carpo y dedos.
La lesión del nervio torácico largo, ¿qué déficit funcional puede provocar?	Debilidad del músculo serrato anterior, que provoca aleteo de la escápula e incapacidad para tirar de la escápula hacia delante sobre la pared posterior del tórax.
En la mano, ¿dónde valoraremos la sensibilidad para cada uno de los siguientes nervios?	
Nervio mediano:	Punta palmar (volar) del dedo índice
Nervio cubital:	Punta palmar (volar) del dedo meñique
Nervio radial:	Membrana dorsal del espacio interdigital entre pulgar e índice
¿Qué déficit debemos esperar en una lesión proximal del nervio radial en el brazo?	Debilidad en la extensión del codo, el carpo (mano péndula) y las articulaciones metacarpofalángicas y supinación.
Para cada uno de los siguientes nervios, identificar la localización de la neuropatía por compresión relacionada con el recorrido del nervio a través de un músculo.	
Nervio radial (ramo profundo):	Supinador (túnel radial)
Nervio cubital:	Flexor cubital del carpo (túnel del codo)
Nervio mediano:	Pronador redondo en la porción proximal del antebrazo Flexor superficial de los dedos
¿La lesión de qué nervio es responsable de cada una de las siguientes manifestaciones?	
Atrofia tenar:	Nervio mediano
Atrofia hipotenar:	Nervio cubital
Mano en garra:	Nervio cubital
Mano péndula:	Nervio radial
Atrofia del primer interóseo dorsal:	Nervio cubital
Parestesia de la cara lateral del antebrazo	Nervio musculocutáneo
Parestesia sobre la cara lateral del deltoides:	Nervio axilar
Aducción de los dedos debilitada:	Nervio cubital
Aleteo de la escápula:	Nervio torácico largo
Signo de Tinel:	Nervio mediano

¿Qué es la somatopleura?	La porción del mesodermo que da origen al mesénquima que originará los precursores cartilaginosos de los huesos del miembro superior.
¿Qué parte del miotomo está inervada por el ramo ventral de un nervio espinal?	El hipómero (músculos hipoaxiales). Éste incluye todos los músculos del miembro superior.
¿Por qué es importante comprender la rotación del esbozo del miembro en el embrión?	La rotación del esbozo del miembro ayuda a comprender cómo los músculos flexores llegan a ocupar los compartimientos anteriores del brazo y el antebrazo, y los extensores, el compartimiento posterior.
¿Cómo rota el esbozo del miembro superior en comparación con el del miembro inferior?	El esbozo superior rota 90° lateralmente y el esbozo inferior rota 90° medialmente. Por ello, el dedo gordo es medial y el pulgar es lateral en la posición anatómica.
¿Qué dermatoma se sitúa sobre las siguientes estructuras?	
Dedo medio:	C7
Hombro:	C5-6
Dedo meñique:	C8
Codo:	C7-8
Cara medial del brazo:	T1

IV
Miembro inferior

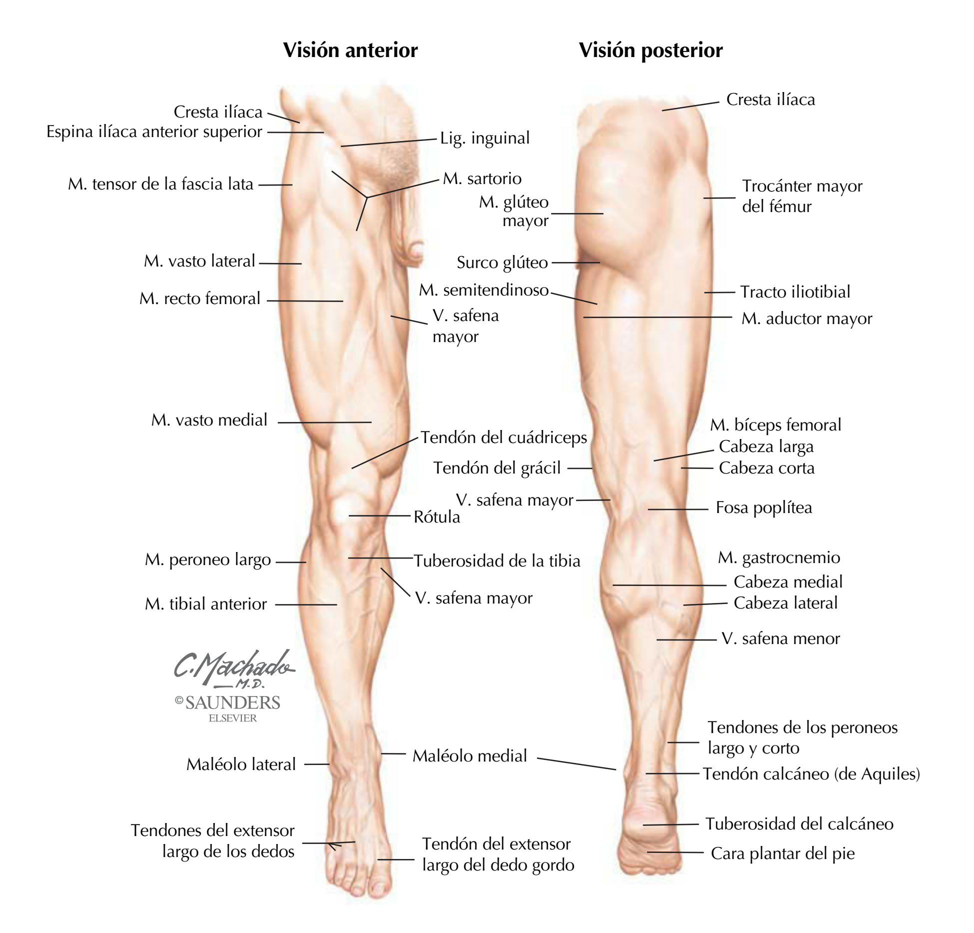
Índice del capítulo

Introducción

El miembro inferior soporta el peso corporal y mueve el cuerpo integrando sus acciones musculares. Sus componentes son la región glútea, el muslo, la pierna y el pie. Clínicamente, es conveniente dividir el miembro en compartimientos musculares funcionales y evaluar los nervios que inervan los músculos de cada compartimiento. Cuando estamos en bipedestación, las articulaciones del miembro «se cierran» para conservar la energía de los músculos, permitiendo así prolongar la capacidad de mantenerse en posición erecta.

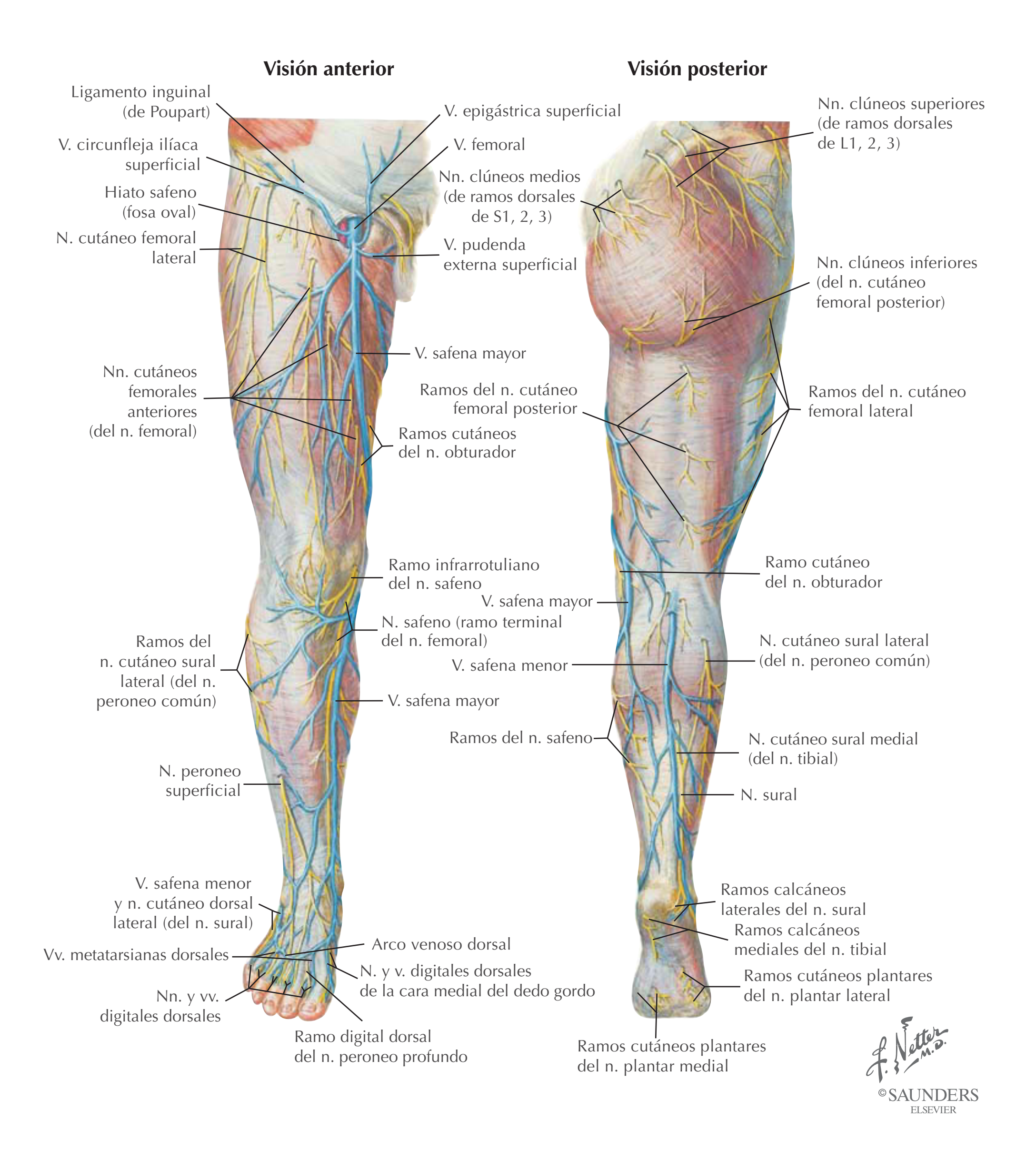
Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

Ligamento inguinal: borde inferior replegado de la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen que separa la región abdominal del muslo (ligamento de Poupart).
Trocánter mayor: extremo de la cadera y lugar de inserción de algunos músculos glúteos.
Cuádriceps femoral: masa muscular de la cara anterior del muslo, compuesta por cuatro músculos que extienden la pierna a la altura la rodilla (músculos recto femoral y tres vastos).
Rótula: hueso de la rodilla.
Fosa poplítea: región posterior de la rodilla.
Músculo gastrocnemio: masa muscular que forma la pantorrilla.
Tendón calcáneo (de Aquiles): tendón prominente de varios músculos de la pantorrilla.
Vena safena menor: drena sangre de la parte lateral del arco venoso dorsal del pie y de la cara posterior de la pierna (pantorrilla) en la vena poplítea, en la cara posterior de la rodilla.
Vena safena mayor: drena sangre de la parte medial del arco venoso dorsal del pie, la pierna y el muslo en la vena femoral justo inferior al ligamento inguinal.



Anatomía de superficie: venas y nervios superficiales

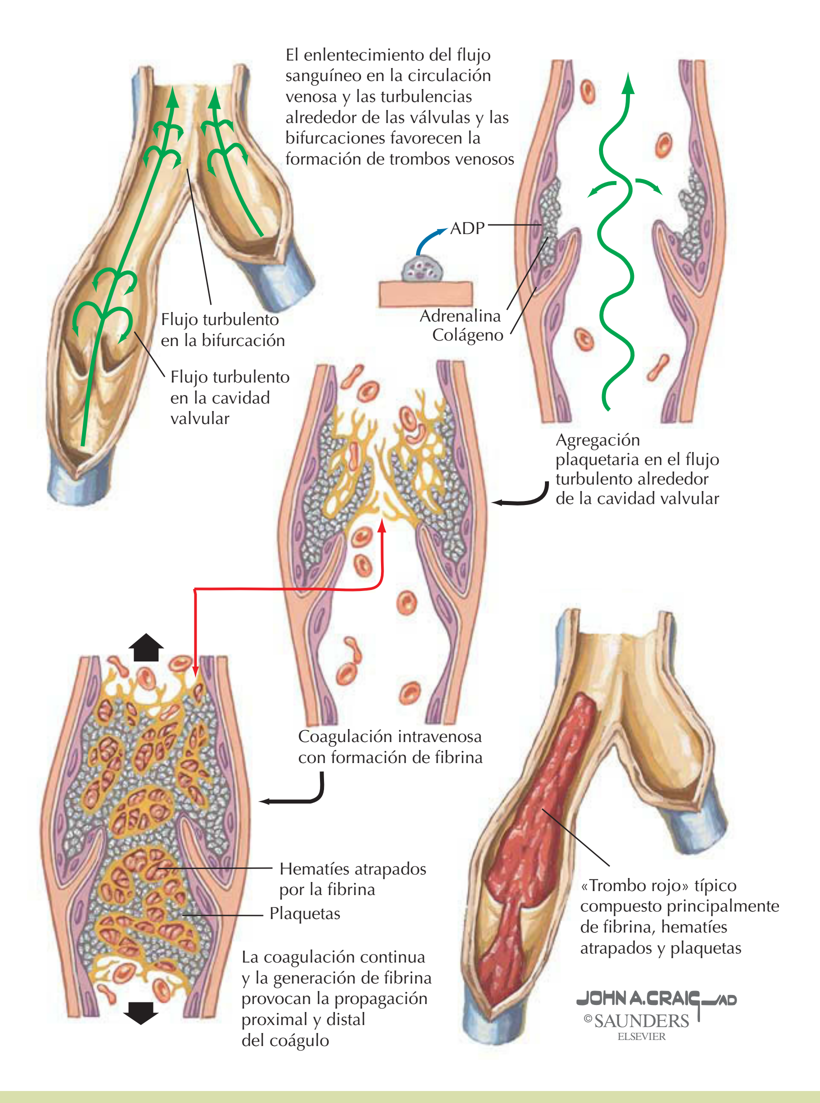
Las venas superficiales drenan sangre hacia el corazón y comunican con venas profundas que son paralelas a las arterias del miembro inferior. Cuando la contracción muscular vigorosa comprime las venas profundas, parte de la sangre venosa es desviada hacia las venas superficiales y devuelta hacia el corazón. Estas venas tienen válvulas para ayudar al retorno venoso. Los nervios cutáneos correspondientes son ramos sensitivos terminales de los principales nervios del miembro inferior que se originan de los plexos lumbar (L1-L4) y sacro (L4-S4).



Correlación clínica

Trombosis venosa profunda

Anatomía en pág. 205



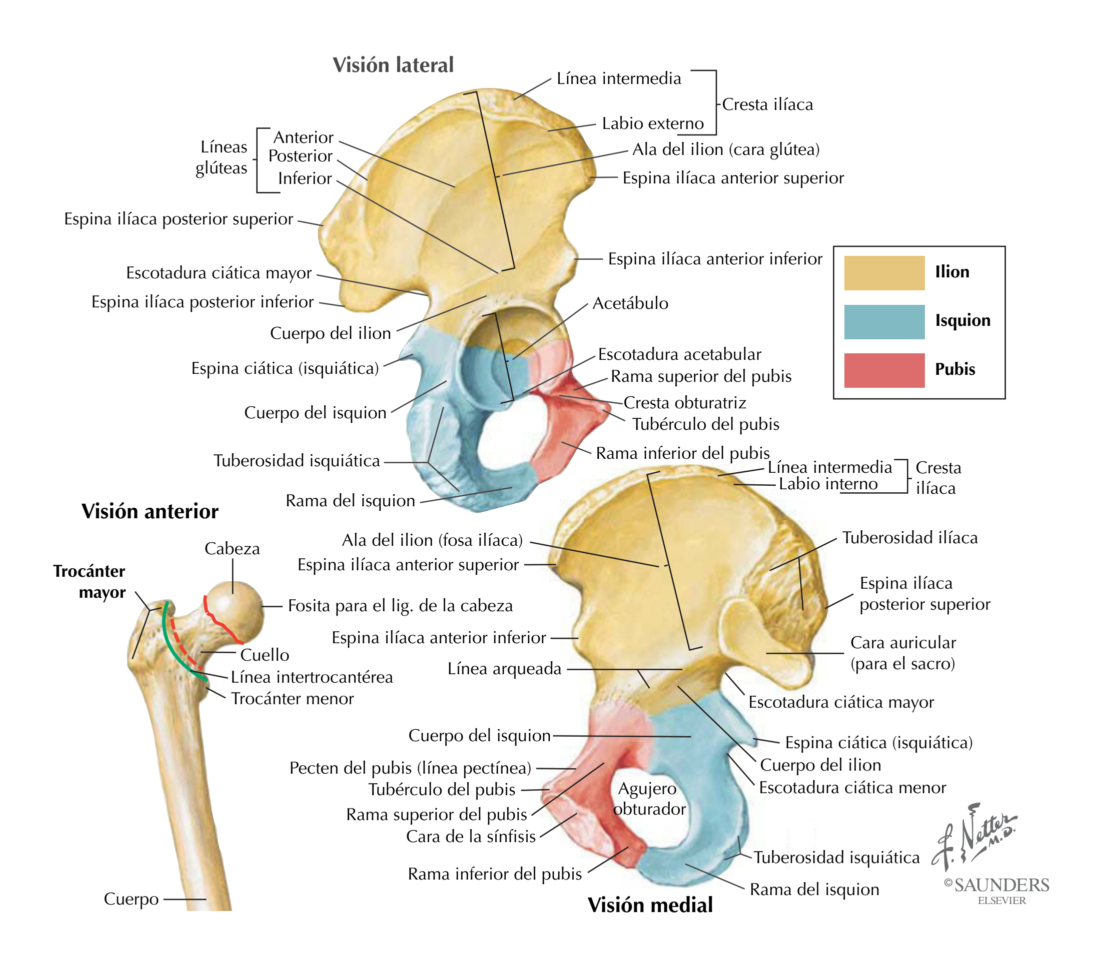
Aunque la trombosis venosa profunda (TVP) puede producirse en cualquier parte del cuerpo, las venas del miembro inferior son las más frecuentemente afectadas. Tres eventos principales explican la patogenia y el riesgo de TVP:

- Estasis.
- Lesión de la pared venosa.
- Hipercoagulabilidad.

Los factores de riesgo clínicos de la TVP incluyen:

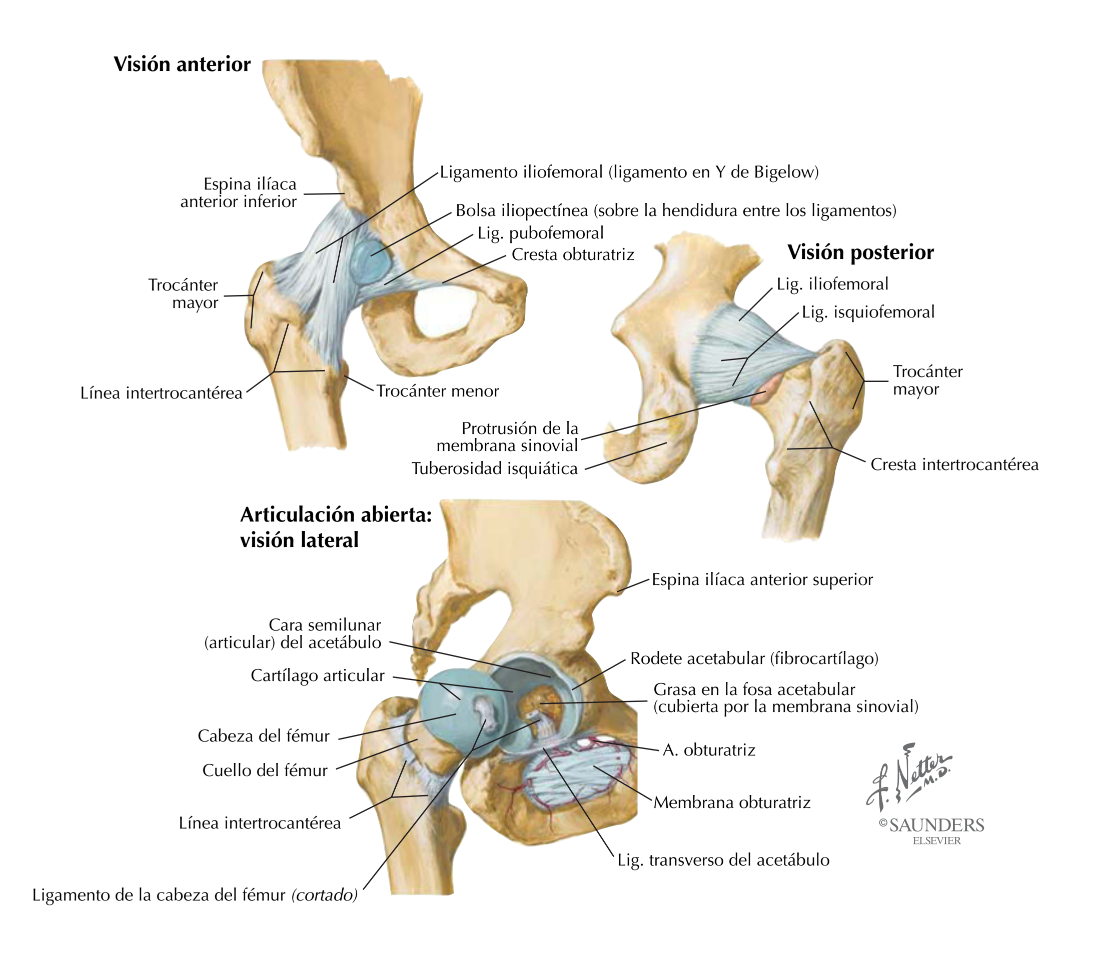
- Inmovilidad posquirúrgica.
- Traumatismo vascular.
- Infección.
- Parálisis.
- Tumor maligno.
- Gestación.

Cadera y región glútea: huesos



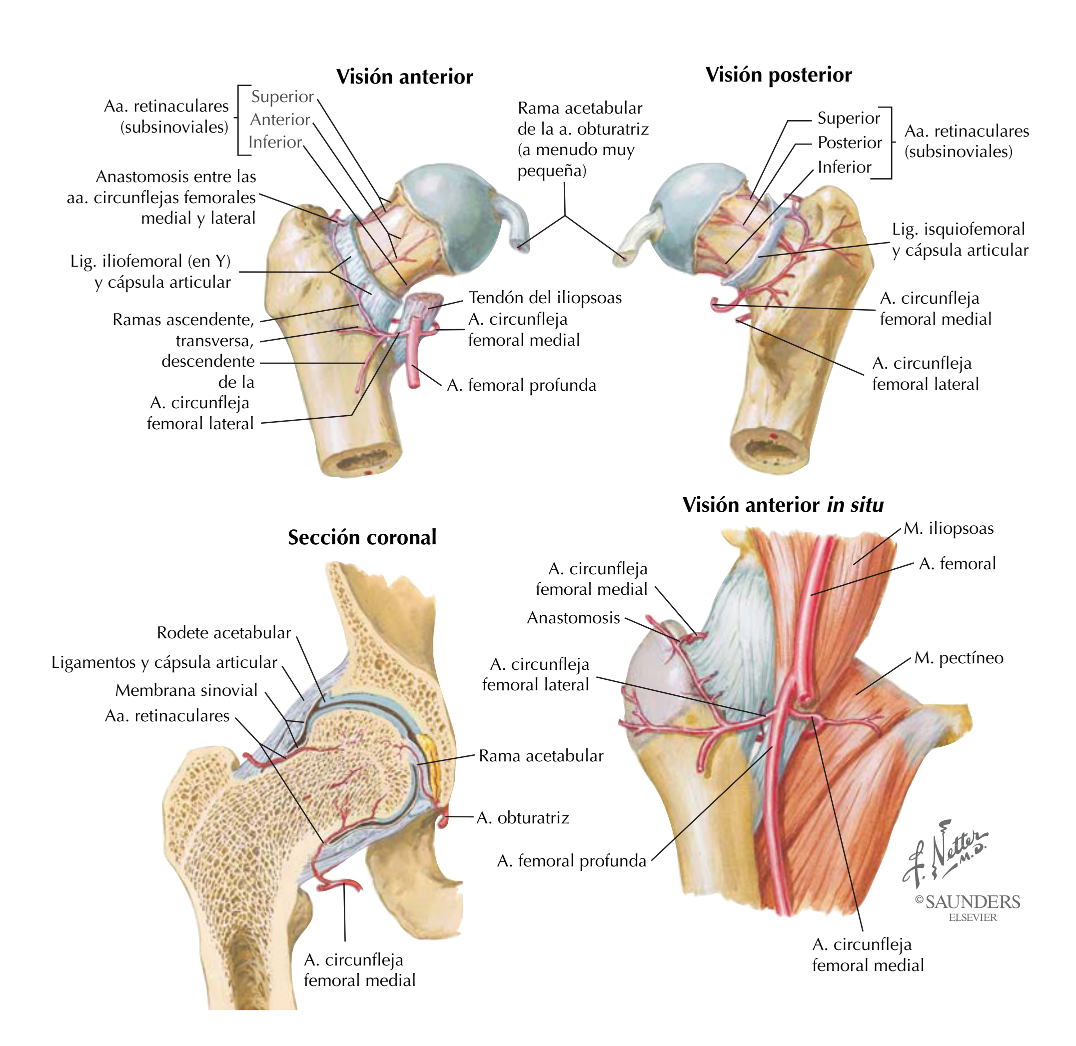
ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Hueso coxal	Fusión de tres huesos a cada lado para formar la pelvis, que se articula con el sacro para formar la cintura pélvica
Ilion	El cuerpo se fusiona con el isquion y el pubis, uniéndose todos en el acetábulo (cavidad para la articulación con la cabeza del fémur)
Isquion	El cuerpo se fusiona con los otros dos huesos; la rama se fusiona con el pubis
Pubis	El cuerpo se fusiona con los otros dos huesos; la rama se fusiona con el isquion
Fémur (porción proximal)	
Hueso largo	Hueso más largo del cuerpo y muy fuerte
Cabeza	Porción articular con el acetábulo del hueso coxal
Cuello	Lugar frecuente de fractura
Trocánter mayor	Punta de la cadera; lugar de inserción para varios músculos glúteos
Trocánter menor	Lugar de inserción del tendón del iliopsoas (potente flexor de la cadera)

Cadera y región glútea: articulación y ligamentos



LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación de la cadera (sinovial multiaxial esferoidea)		
Cápsula	Borde del acetábulo a cuello del fémur	Envuelve a la cabeza del fémur y parte del cuello; actúa en flexión, extensión, abducción, aducción, rotación y circunducción
Iliofemoral	Espina ilíaca anterior inferior y acetábulo a línea intertrocantérea	Es un ligamento muy fuerte; forma de Y invertida (de Bigelow); limita la hiperextensión y rotación lateral
Isquiofemoral	Acetábulo a parte posterior del cuello del fémur	Limita la extensión y rotación medial; es un ligamento muy débil
Pubofemoral	Rama del pubis a parte inferior del cuello del fémur	Limita la extensión y abducción
Rodete	Acetábulo	Fibrocartílago, profundiza la cavidad articular
Transverso del acetábulo	Escotadura acetabular internamente	Cierra el acetábulo para formar una cavidad para la cabeza del fémur
Ligamento de la cabeza del fémur	Escotadura acetabular y ligamento transverso a cabeza del fémur	La arteria para la cabeza del fémur discurre por el ligamento

Cadera y región glútea: arterias de la articulación



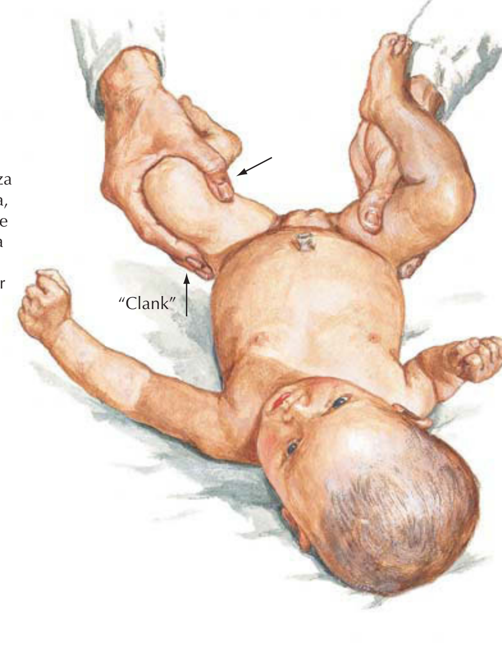
ARTERIA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Circunfleja femoral medial	Normalmente se origina de la arteria femoral profunda; sus ramas irrigan la cabeza y el cuello del fémur; pasa posterior al tendón del músculo iliopsoas
Circunfleja femoral lateral	Normalmente se origina de la arteria femoral profunda
Rama acetabular	Se origina de la arteria obturatriz; discurre por el ligamento de la cabeza del fémur; irriga la cabeza del fémur
Ramas glúteas (superior e inferior)	Forman anastomosis con las ramas circunflejas femorales medial y lateral

Las arterias forman una densa anastomosis alrededor de la articulación de la cadera.

Correlación clínica

Luxación congénita de cadera

Anatomía en págs. 207-209



Maniobra de Ortolani (de reducción)
Con el bebé relajado y sobre una superficie dura se flexionan las caderas y las rodillas a 90°. Cada cadera debe examinarse por separado. El examinador coge el muslo del bebé con el dedo medio sobre el trocánter mayor y eleva el muslo para colocar la cabeza del fémur, desde su posición posterior luxada, frente al acetábulo. Simultáneamente, abduce con suavidad el muslo, reduciendo la cabeza femoral en el acetábulo. Si la maniobra es positiva, el examinador nota la reducción por un chasquido palpable, casi audible

Maniobra de Barlow (de luxación)
Contraria a la maniobra de Ortolani. Si la cabeza del fémur está en el acetábulo en el momento de la exploración, la maniobra de Barlow se realiza para descubrir cualquier inestabilidad de la cadera. Se coge el muslo del bebé por arriba y se aduce ejerciendo una ligera presión hacia abajo. La luxación es palpable cuando la cabeza del fémur se desliza fuera del acetábulo. El diagnóstico se confirma con la maniobra de Ortolani

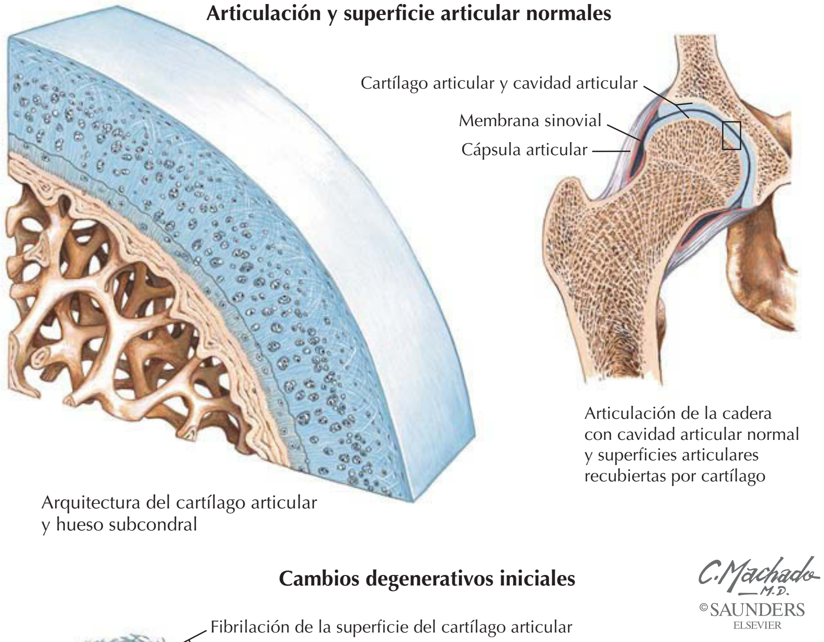


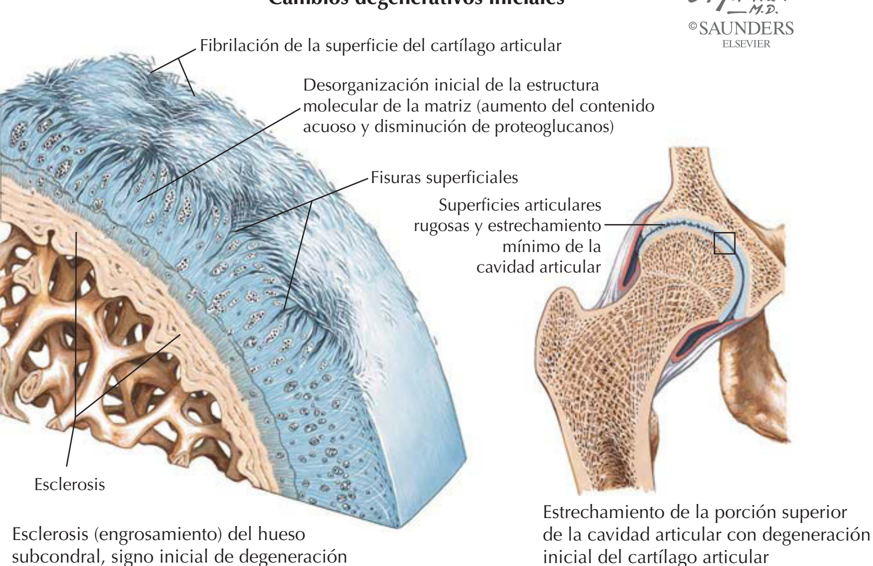
En Estados Unidos, aproximadamente 1,5 de cada 1.000 lactantes nacen con luxación congénita de cadera. Con un diagnóstico y tratamiento precoces, aproximadamente el 96% de los niños afectados tiene una cadera con funcionamiento normal. Las niñas se ven afectadas más a menudo que los niños. Aproximadamente el 60% de los niños es primogénito, lo que puede sugerir que las paredes abdominales y uterinas poco dilatables limitan el movimiento fetal. La maniobra de Ortolani de abducción de la cadera confirma el diagnóstico.

Correlación clínica

Artrosis, cambios iniciales

Anatomía en págs. 207-209



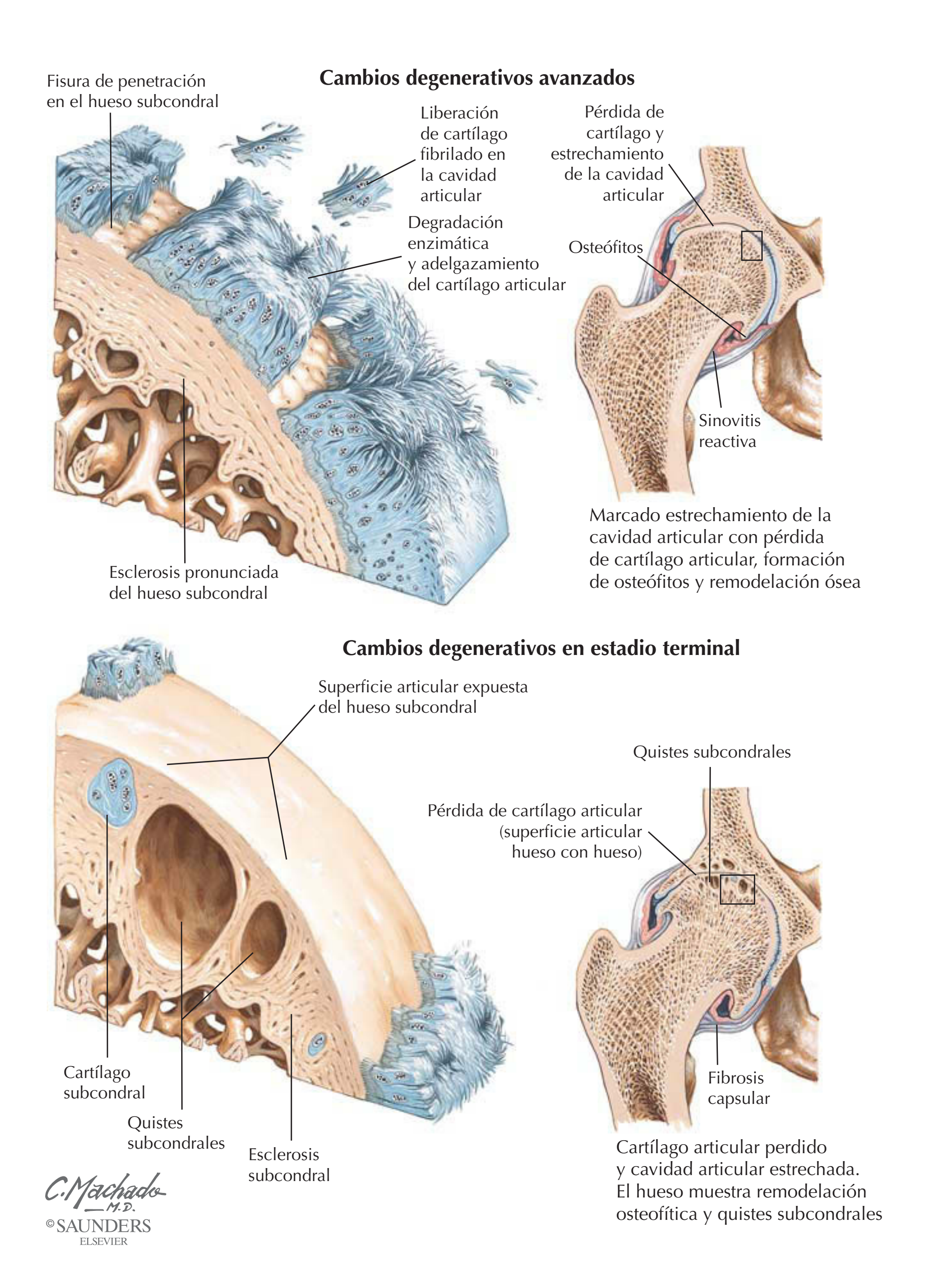


La artrosis se caracteriza por la pérdida progresiva de cartílago articular y la falta de reparación. La artrosis puede afectar a cualquier articulación sinovial, pero muy a menudo compromete al pie, la rodilla, la cadera, la columna y la mano.

Correlación clínica

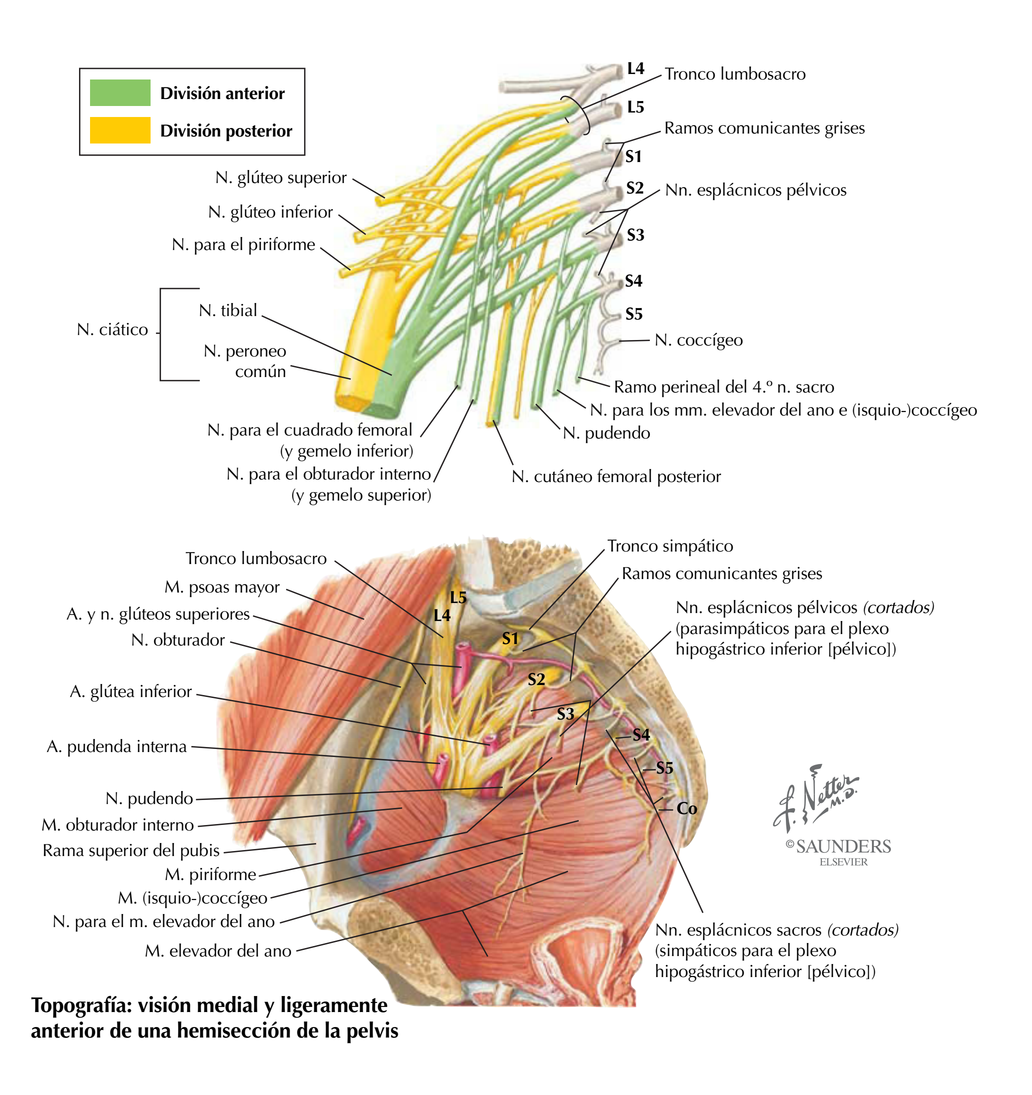
Artrosis, cambios terminales

Anatomía en págs. 207-209



La artrosis de la cadera a menudo se desarrolla lentamente y conduce a una marcha torpe antiálgica dolorosa. Aunque el dolor se nota más a menudo sobre la región glútea y la porción proximal anterior y lateral del muslo y la zona de la ingle, puede ser referido a la cara anterior media del muslo y a las caras anterior y medial de la rodilla. Este dolor es conducido por ramos sensitivos del nervio femoral.

Cadera y región glútea: plexos sacro y coccígeo



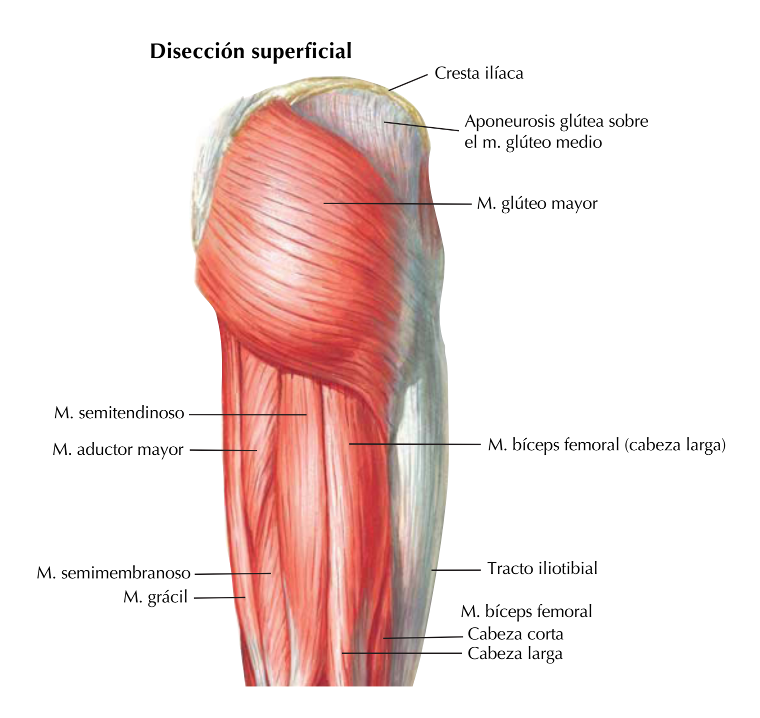
Topografía: visión medial y ligeramente anterior de una hemisección de la pelvis

DIVISIÓN Y NERVIO	INERVACIÓN
Anterior	
Pudendo	Proporciona inervación motora y sensitiva para el periné
Tibial	Inerva los músculos posteriores del muslo, músculos posteriores de la pierna y planta del pie; junto con el nervio peroneo común, forma el nervio ciático (el mayor nervio del cuerpo)
Posterior	
Glúteo superior	Inerva los músculos glúteos medio y menor
Glúteo inferior	Inerva el músculo glúteo mayor
Peroneo común	Porción del nervio ciático (con el tibial) que inerva los músculos de los compartimientos lateral y anterior de la pierna

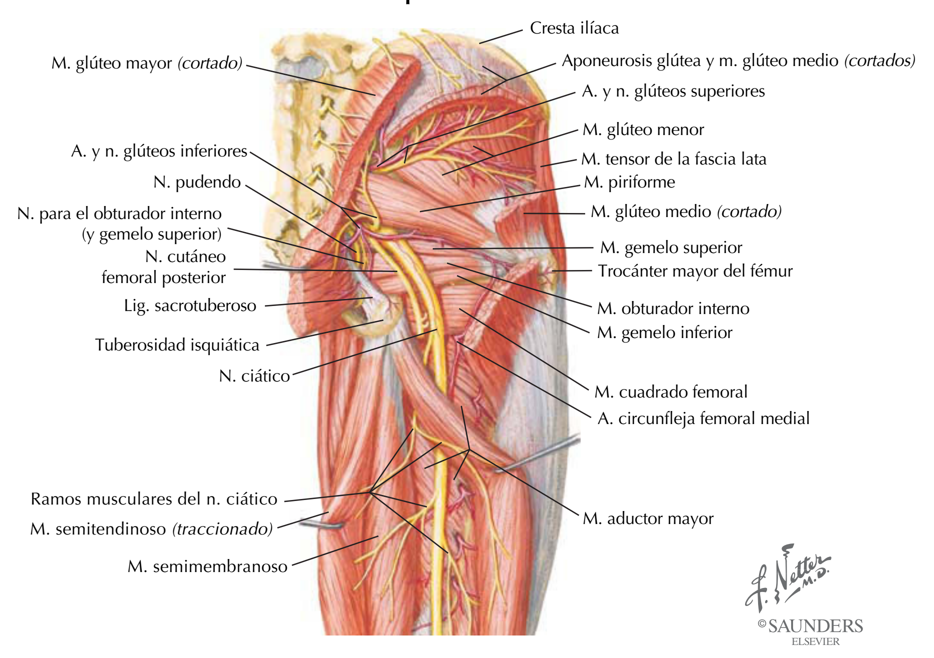
La ilustración corresponde al plexo sacro (L4-S4); en la tabla sólo están resumidos los ramos principales.

Cadera y región glútea: músculos

Disección superficial



Disección profunda



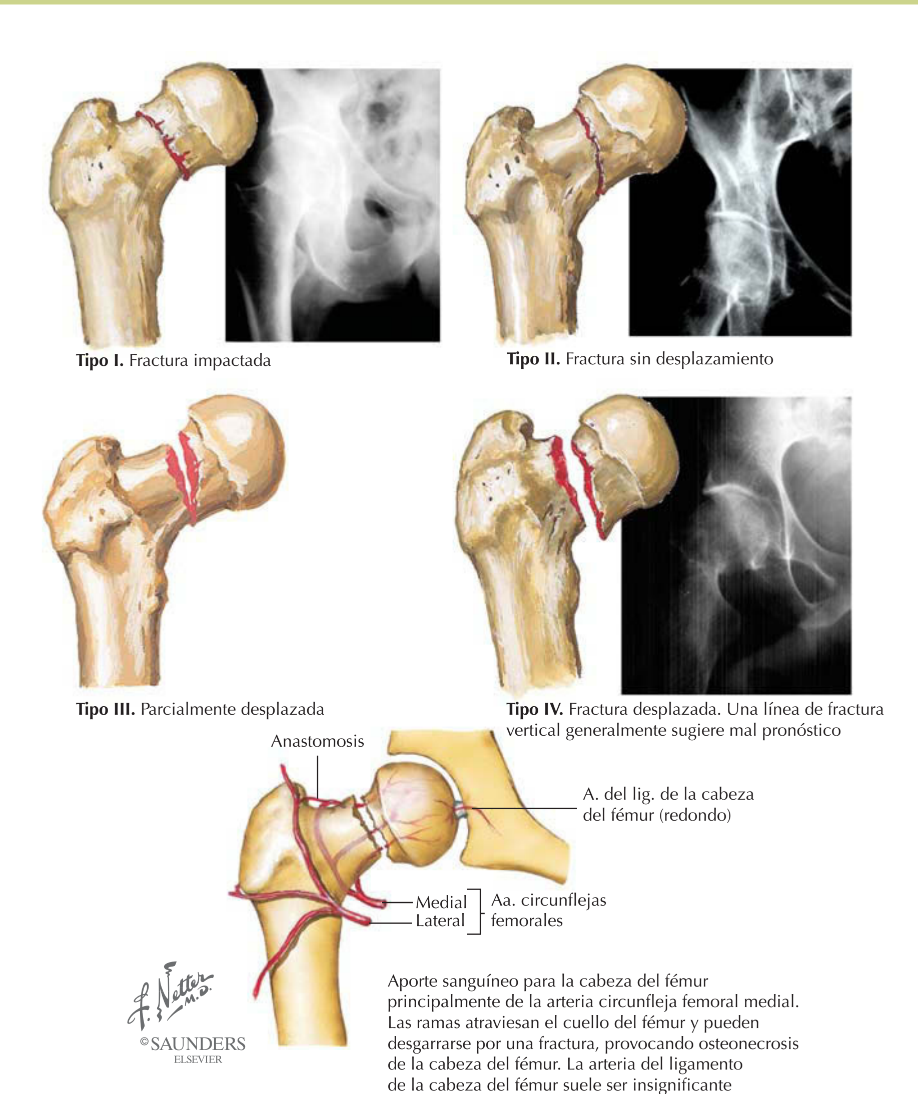
Cadera y región glútea: músculos (continuación)

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Glúteo mayor	Ilion posterior a la línea glútea posterior, caras dorsales del sacro y cóccix y ligamento sacrotuberoso	Muchas fibras terminan en el tracto iliotibial que se inserta en el cóndilo lateral de la tibia; algunas fibras se insertan en la tuberosidad glútea del fémur	Nervio glúteo inferior	Extiende el muslo a nivel de la cadera y contribuye a su rotación lateral; estabiliza el muslo y contribuye a levantar el tronco desde la posición de flexión
Glúteo medio	Cara externa del ilion	Cara lateral del trocánter mayor del fémur	Nervio glúteo superior	Abduce y rota medialmente el muslo a nivel de la cadera; estabiliza la pelvis del miembro en apoyo cuando se levanta el miembro opuesto
Glúteo menor	Cara externa del ilion	Cara anterior del trocánter mayor del fémur	Nervio glúteo superior	Abduce y rota medialmente el muslo a nivel de la cadera; estabiliza la pelvis del miembro en apoyo cuando se levanta el miembro opuesto
Piriforme	Cara anterior del sacro y ligamento sacrotuberoso	Borde superior del trocánter mayor del fémur	Ramos de los ramos ventrales de S1 y S2	Rota lateralmente el muslo extendido a nivel de la cadera y abduce el muslo flexionado a nivel de la cadera; estabiliza la cabeza del fémur en el acetábulo
Obturador interno	Cara pélvica de la membranab obturatriz y huesos que la rodean	Cara medial del trocánter mayor del fémur	Nervio del obturador interno	Rota lateralmente el muslo extendido a nivel de la cadera y abduce el muslo flexionado a nivel de la cadera; estabiliza la cabeza del fémur en el acetábulo
Gemelos superior e inferior	*Superior:* espina ciática *Inferior:* tuberosidad isquiática	Cara medial del trocánter mayor del fémur	*Gemelo superior:* mismo nervio que el obturador interno. *Gemelo inferior:* mismo nervio que el cuadrado femoral	Rotan lateralmente el muslo extendido a nivel de la cadera y abducen el muslo flexionado a nivel de la cadera; estabilizan la cabeza del fémur en el acetábulo
Cuadrado femoral	Borde lateral de la tuberosidad isquiática	Tubérculo cuadrado en la cresta intertrocantérea del fémur e inferior a éste	Nervio del cuadrado femoral	Rota lateralmente el muslo a nivel de la cadera; estabiliza la cabeza del fémur en el acetábulo

Correlación clínica

Fractura intracapsular del cuello del fémur

Anatomía en págs. 208, 209 y 217



Tipo I. Fractura impactada

Tipo II. Fractura sin desplazamiento

Tipo III. Parcialmente desplazada

Tipo IV. Fractura desplazada. Una línea de fractura vertical generalmente sugiere mal pronóstico

Aporte sanguíneo para la cabeza del fémur principalmente de la arteria circunfleja femoral medial. Las ramas atraviesan el cuello del fémur y pueden desgarrarse por una fractura, provocando osteonecrosis de la cabeza del fémur. La arteria del ligamento de la cabeza del fémur suele ser insignificante

Las fracturas del cuello del fémur son lesiones frecuentes. En los jóvenes, la fractura a menudo está provocada por un traumatismo; en los ancianos, la causa a menudo está relacionada con osteoporosis asociada con una caída. La clasificación de Garden identifica cuatro tipos de fracturas:

I: impacto de la porción superior del cuello del fémur (fractura incompleta).

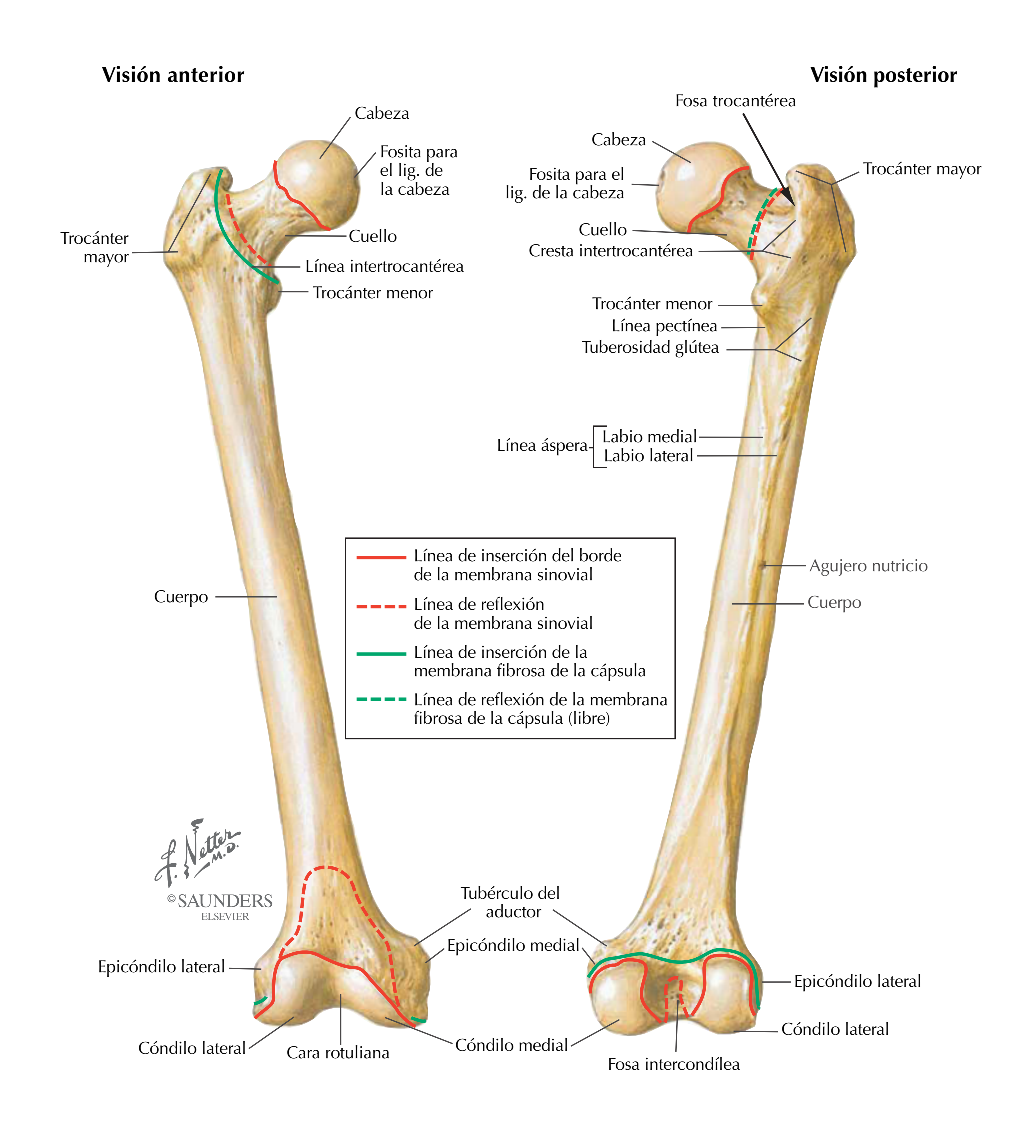
II: fractura sin desplazamiento (fractura completa).

III: desplazamiento parcial entre la cabeza y el cuello del fémur.

IV: desplazamiento completo entre la cabeza y el cuello del fémur.

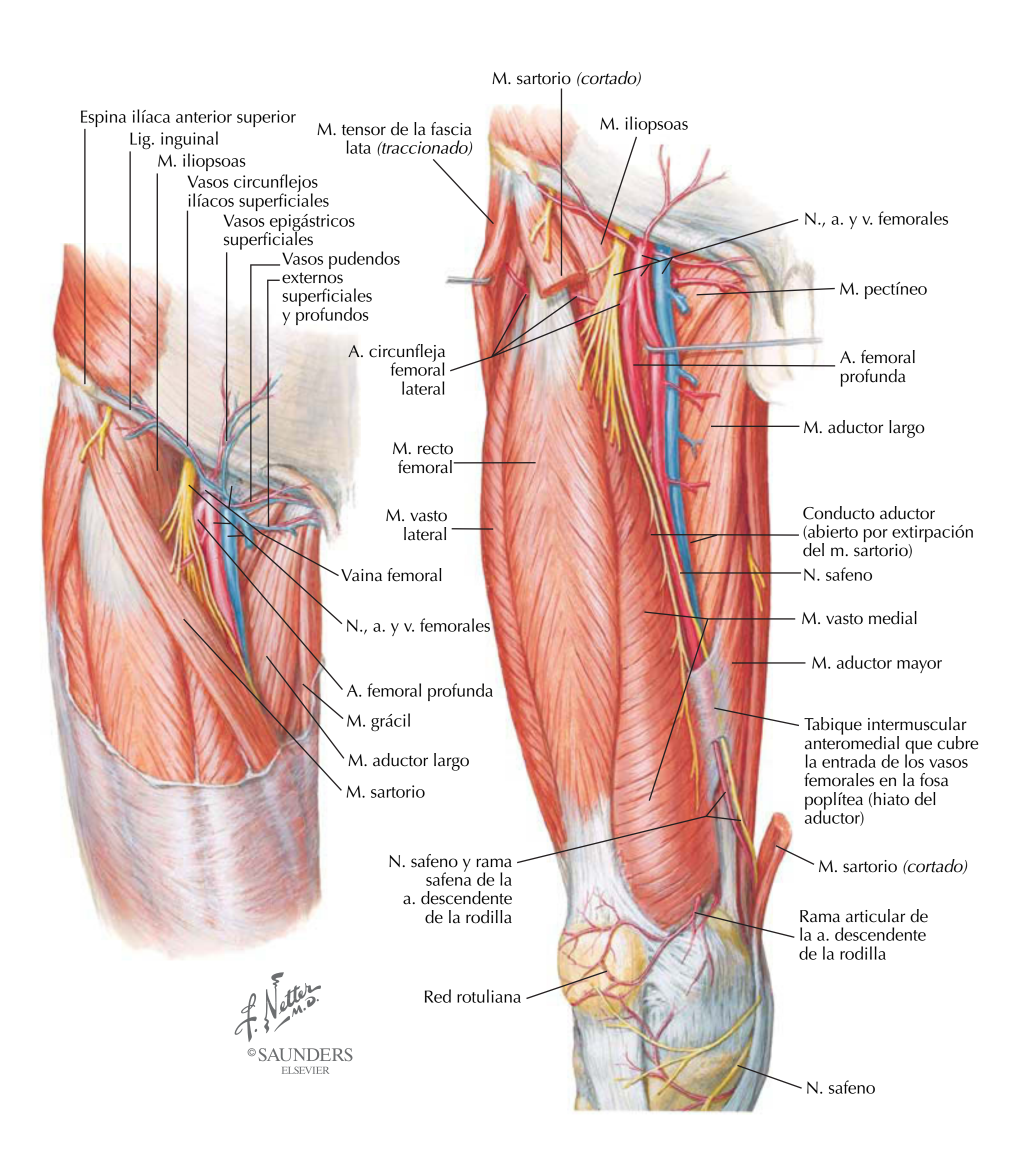
La presencia de complicaciones relacionadas con la seudoartrosis (no unión) y la necrosis avascular de la cabeza del fémur aumenta del tipo I al IV.

Muslo: huesos



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Fémur	
Hueso largo	Hueso más largo del cuerpo; muy fuerte
Cabeza	Porción articular con el acetábulo del hueso coxal
Cuello	Lugar frecuente de fractura
Trocánter mayor	Punta de la cadera; lugar de inserción para varios músculos glúteos
Trocánter menor	Lugar de inserción del tendón del iliopsoas (potente flexor de la cadera)
Cóndilos	Superficies articulares medial y lateral (más pequeña) que se articulan con los cóndilos de la tibia
Rótula	Hueso sesamoideo (el más grande) incluido en el tendón del cuádriceps femoral

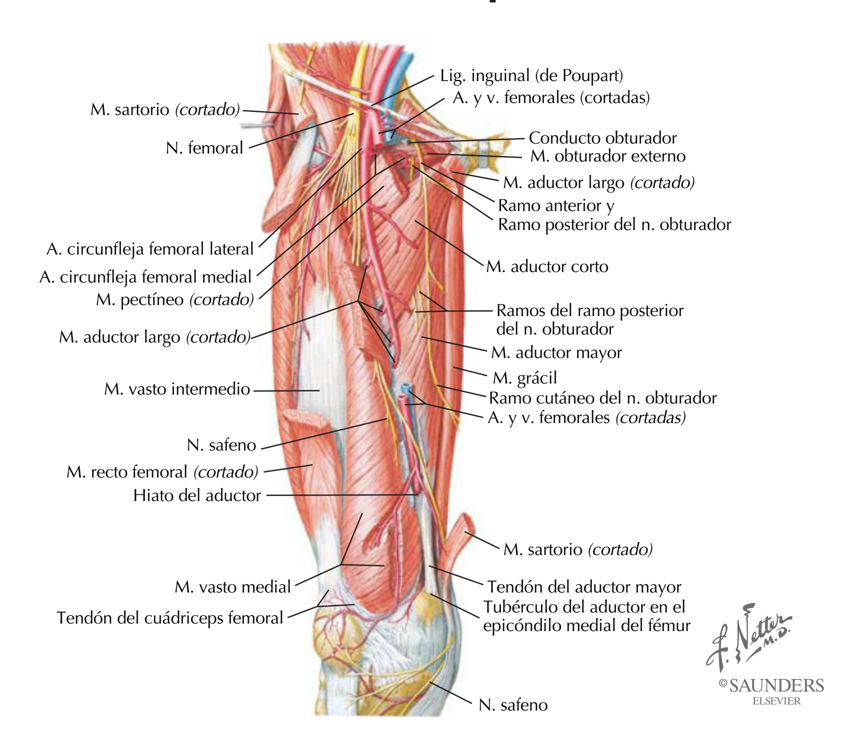
Muslo: músculos del compartimiento anterior



Muslo: músculos del compartimiento anterior (continuación)

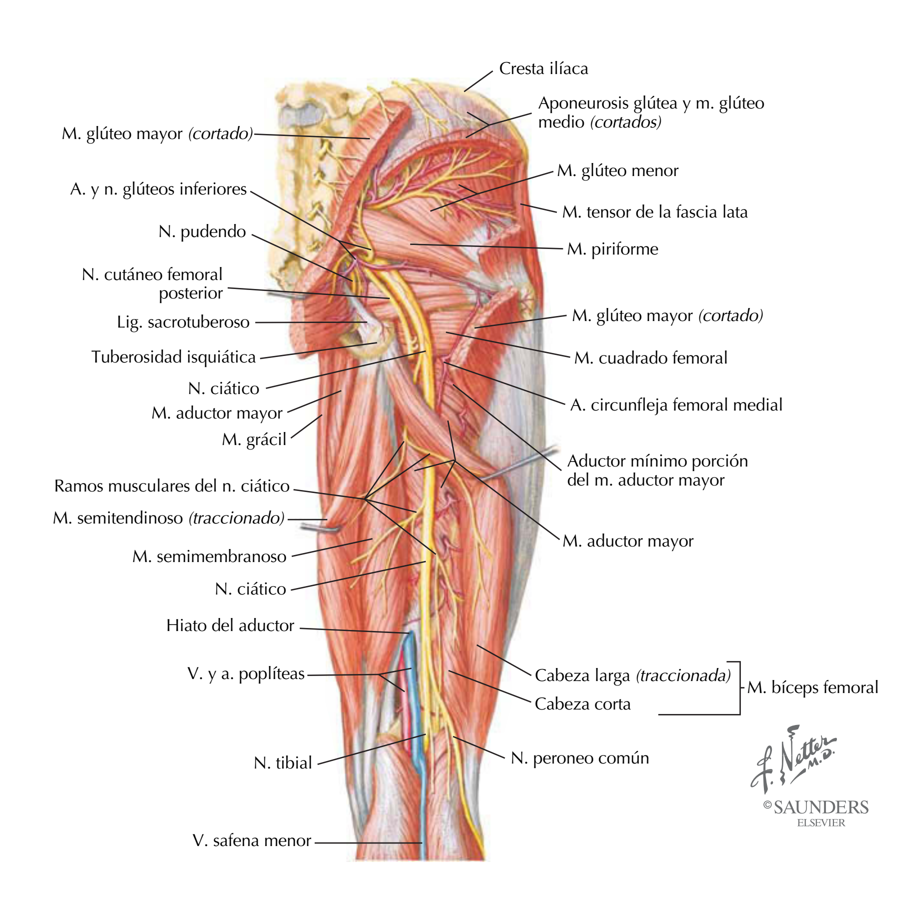
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Psoas mayor (iliopsoas)	Lados de las vértebras T12-L5 y discos entre ellas; apófisis transversas de todas las vértebras lumbares	Trocánter menor del fémur	Ramos ventrales de nervios lumbares (L1-L3)	Actúa en conjunto con el ilíaco flexionando el muslo a nivel de la articulación de la cadera y estabilizando esta articulación
Ilíaco (iliopsoas)	Cresta ilíaca, fosa ilíaca, ala del sacro y ligamentos sacroilíacos anteriores	Tendón del psoas mayor, trocánter menor y fémur	Nervio femoral	Actúa en conjunto con el psoas mayor flexionando el muslo a nivel de la articulación de la cadera y estabilizando esta articulación
Tensor de la fascia lata	Espina ilíaca anterior superior y porción anterior de la cresta ilíaca	Tracto iliotibial que se inserta en el cóndilo lateral de la tibia	Nervio glúteo superior	Abduce, rota medialmente y flexiona el muslo a nivel de la cadera; ayuda a mantener extendida la rodilla
Sartorio	Espina ilíaca anterior superior y porción superior de la escotadura inferior a ésta	Porción superior de la cara medial de la tibia	Nervio femoral	Flexiona, abduce y rota lateralmente el muslo a nivel de la cadera; flexiona la articulación de la rodilla
Cuádriceps femoral				
Recto femoral	Espina ilíaca anterior inferior e ilion superior al acetábulo	Base de la rótula y mediante el ligamento rotuliano en latuberosidad de la tibia	Nervio femoral	Extiende la pierna a nivel de la rodilla; el recto femoral también estabiliza la articulación de la cadera y ayuda al iliopsoas a flexionar el muslo a nivel de la cadera
Vasto lateral	Trocánter mayor y labio lateral de la línea áspera del fémur	Base de la rótula y mediante el ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia	Nervio femoral	Extiende la pierna a nivel de la rodilla
Vasto medial	Línea intertrocantérea y labio medial de la línea áspera del fémur	Base de la rótula y mediante el ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia	Nervio femoral	Extiende la pierna a nivel de la rodilla
Vasto intermedio	Caras anterior y lateral del cuerpo del fémur	Base de la rótula y mediante el ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia	Nervio femoral	Extiende la pierna a nivel de la rodilla

Muslo: músculos del compartimiento medial



MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Pectíneo	Rama superior del pubis	Línea pectínea del fémur, justo inferior al trocánter menor	Nervio femoral; puede recibir un ramo del nervio obturador	Aduce y flexiona el muslo a nivel de la cadera; contribuye a la rotación medial del muslo
Aductor largo	Cuerpo del pubis inferior a la cresta del pubis	Tercio medio de la línea áspera del fémur	Nervio obturador	Aduce el muslo a nivel de la cadera
Aductor corto	Cuerpo y rama inferior del pubis	Línea pectínea y porción proximal de la línea áspera del fémur	Nervio obturador	Aduce el muslo a nivel de la cadera y a veces lo extiende o flexiona
Aductor mayor	Rama inferior del pubis, rama del isquion y tuberosidad isquiática	Tuberosidad glútea, línea áspera, línea supracondílea medial (porción aductora) y tubérculo del aductor (porción isquiotibial)	*Porción aductora:* nervio obturador *Porción isquiotibial:* porción tibial del nervio ciático	Aduce el muslo a nivel de la cadera; *porción aductora:* también flexiona el muslo a nivel de la cadera; *porción isquiotibial:* extiende el muslo
Grácil	Cuerpo y rama inferior del pubis	Porción superior de la cara medial de la tibia	Nervio obturador	Aduce el muslo a nivel de la cadera, flexiona la pierna a nivel de la rodilla y ayuda a rotarla medialmente
Obturador externo	Bordes del agujero obturado y membrana obturatriz	Fosa trocantérea del fémur	Nervio obturador	Rota lateralmente el muslo a nivel de la cadera; estabiliza la cabeza del fémur en el acetábulo

Muslo: músculos del compartimiento posterior

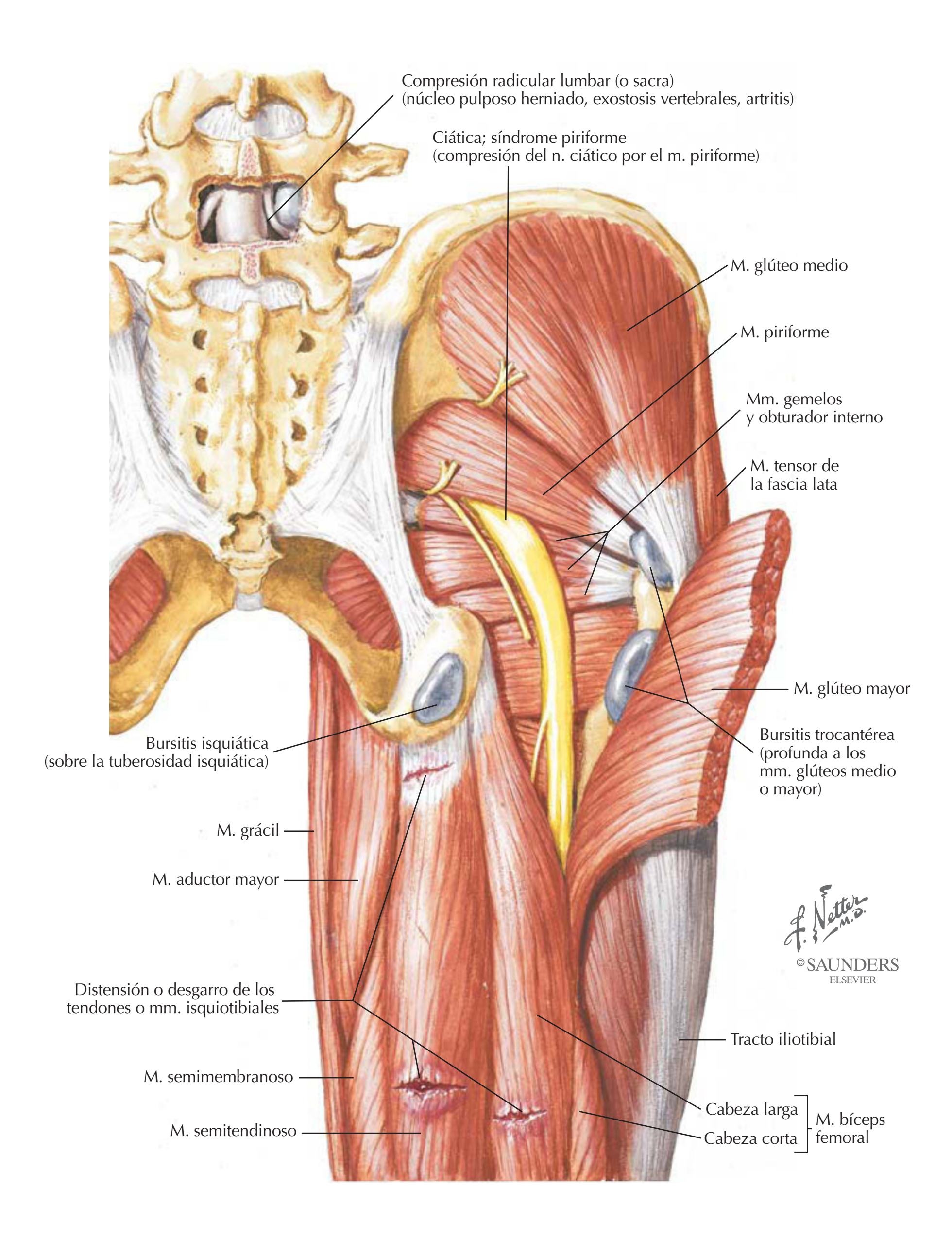


MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Semi-tendinoso	Tuberosidad isquiática	Cara medial de la porción superior de la tibia	División tibial del nervio ciático	Extiende el muslo a nivel de la cadera; flexiona la pierna a nivel de la rodilla y la rota medialmente; con la cadera y rodilla flexionadas, extiende el tronco
Semi-membranoso	Tuberosidad isquiática	Porción posterior del cóndilo medial de la tibia	División tibial del nervio ciático	Extiende el muslo a nivel de la cadera; flexiona la pierna a nivel de la rodilla y la rota medialmente; con la cadera y rodilla flexionadas, extiende el tronco
Bíceps femoral	*Cabeza larga:* tuberosidad isquiática *Cabeza corta:* línea áspera y línea supracondílea lateral del fémur	Lado lateral de la cabeza del peroné; el tendón está dividido aquí por el ligamento colateral peroneo de la rodilla	*Cabeza larga:* división tibial del nervio ciático *Cabeza corta:* división del peroneo común del nervio ciático	Flexiona la pierna a nivel de la rodilla y la rota lateralmente; extiende el muslo a nivel de la cadera (p. ej., al empezar a andar)

Correlación clínica

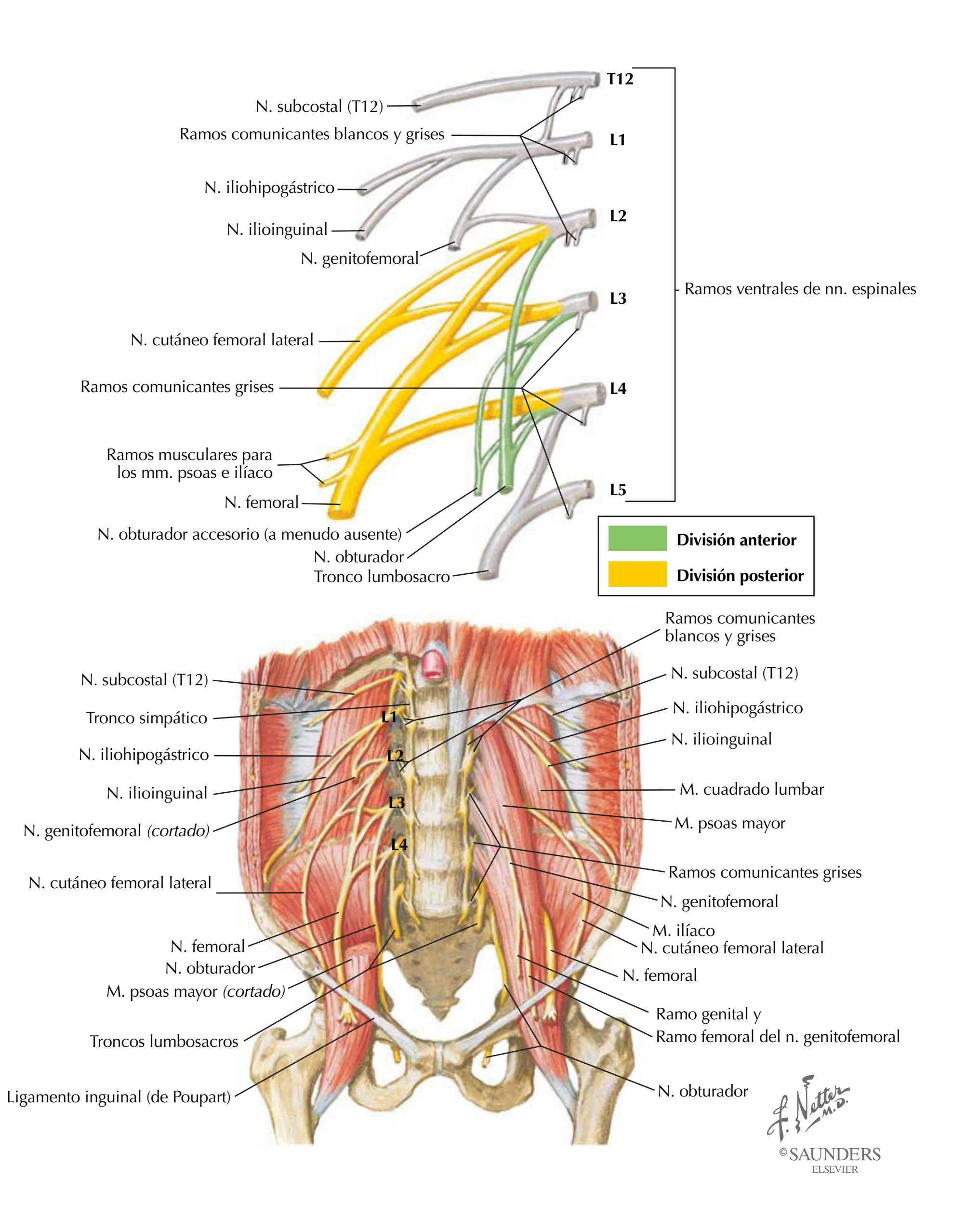
Diagnóstico del dolor de cadera, nalga y lumbar

Anatomía en págs. 214 y 221



Los individuos que practican deporte pueden describir dolor en la cadera a pesar de que la lesión está realmente relacionada con la columna lumbar (hernia discal), las nalgas (bursitis o lesión isquiotibial) o la región pélvica (trastorno intrapélvico). Mediante una revisión cuidadosa se deben examinar todas las causas potenciales de dolor para determinar si éste es referido y se ha originado en cualquier otra localización.

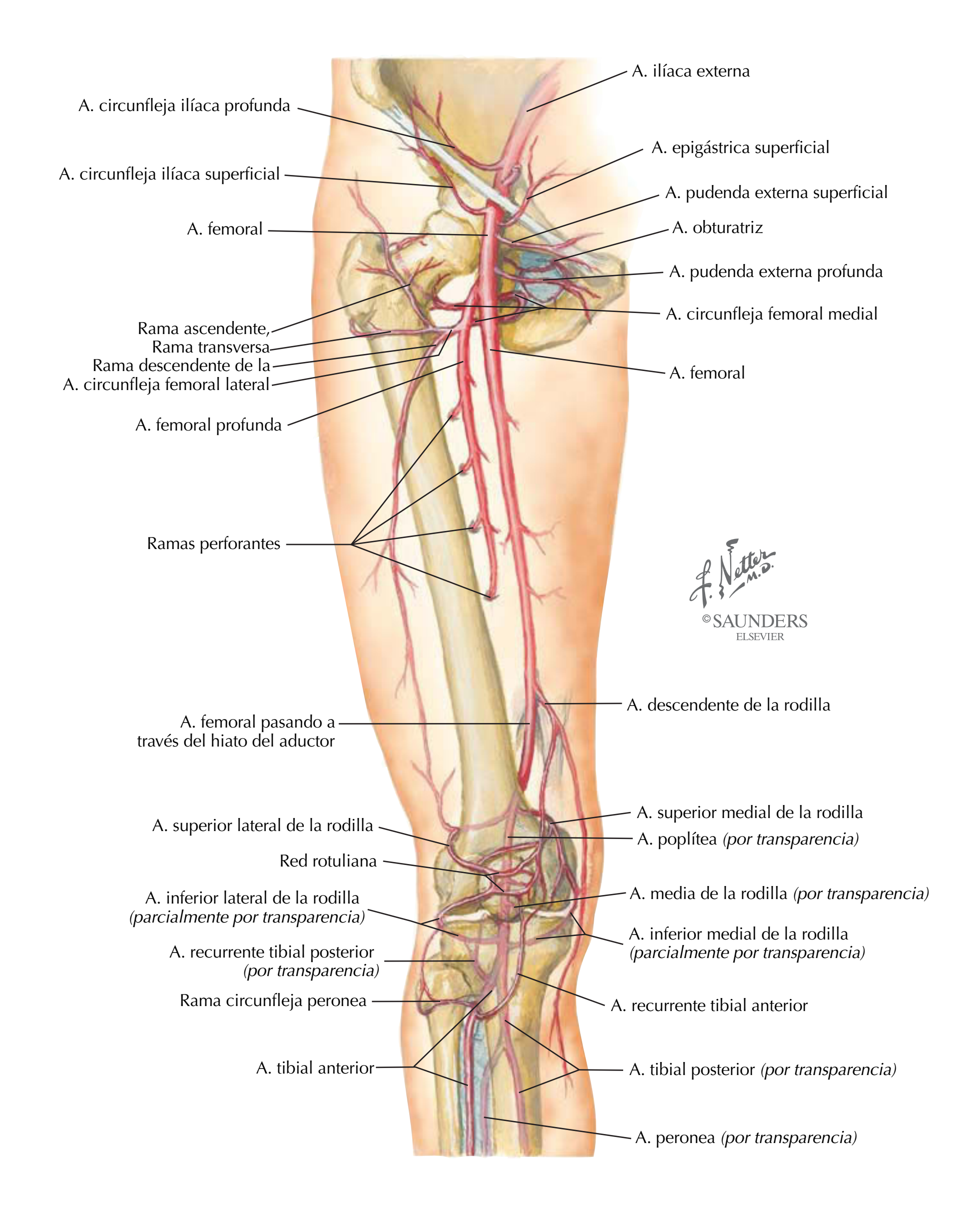
Muslo: plexo lumbar (L1-4)



DIVISIÓN: NERVIO	INERVACIÓN
Anterior: obturador	Pasa a través del agujero obturado e inerva los músculos del compartimiento medial del muslo
Posterior: femoral	Pasa profundo al ligamento inguinal, lateral a la vaina femoral, e inerva al iliopsoas y a los músculos del compartimiento anterior del muslo

En la tabla sólo están resumidos los ramos principales

Muslo: arterias principales

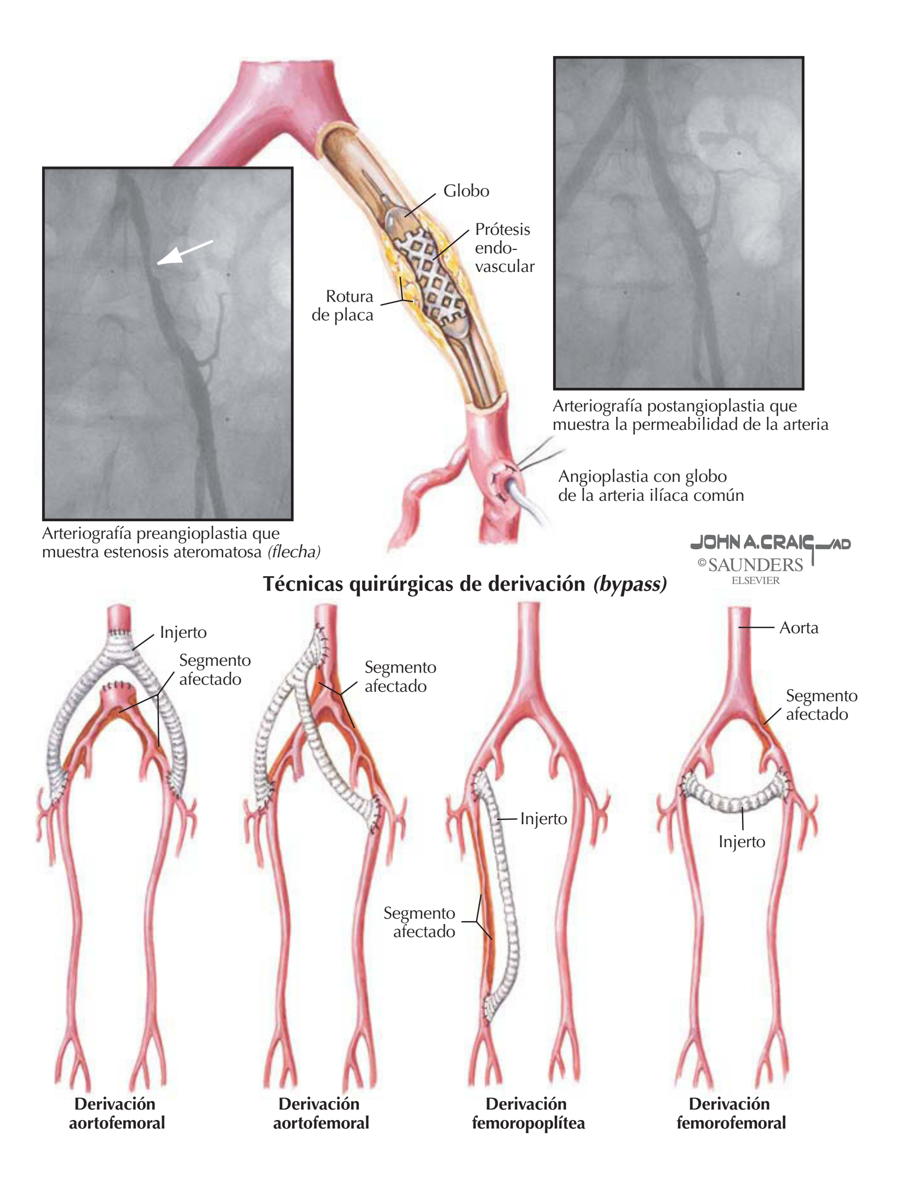


ARTERIA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Obturatriz	Se origina de la arteria ilíaca interna (pelvis); tiene ramas anterior y posterior; pasa a través del agujero obturado
Femoral	Continuación de la arteria ilíaca externa con numerosas ramas para el periné, cadera, muslo y rodilla
Femoral profunda	Se origina de la arteria femoral; irriga la cadera y el muslo

Correlación clínica

Revascularización

Anatomía en pág. 224



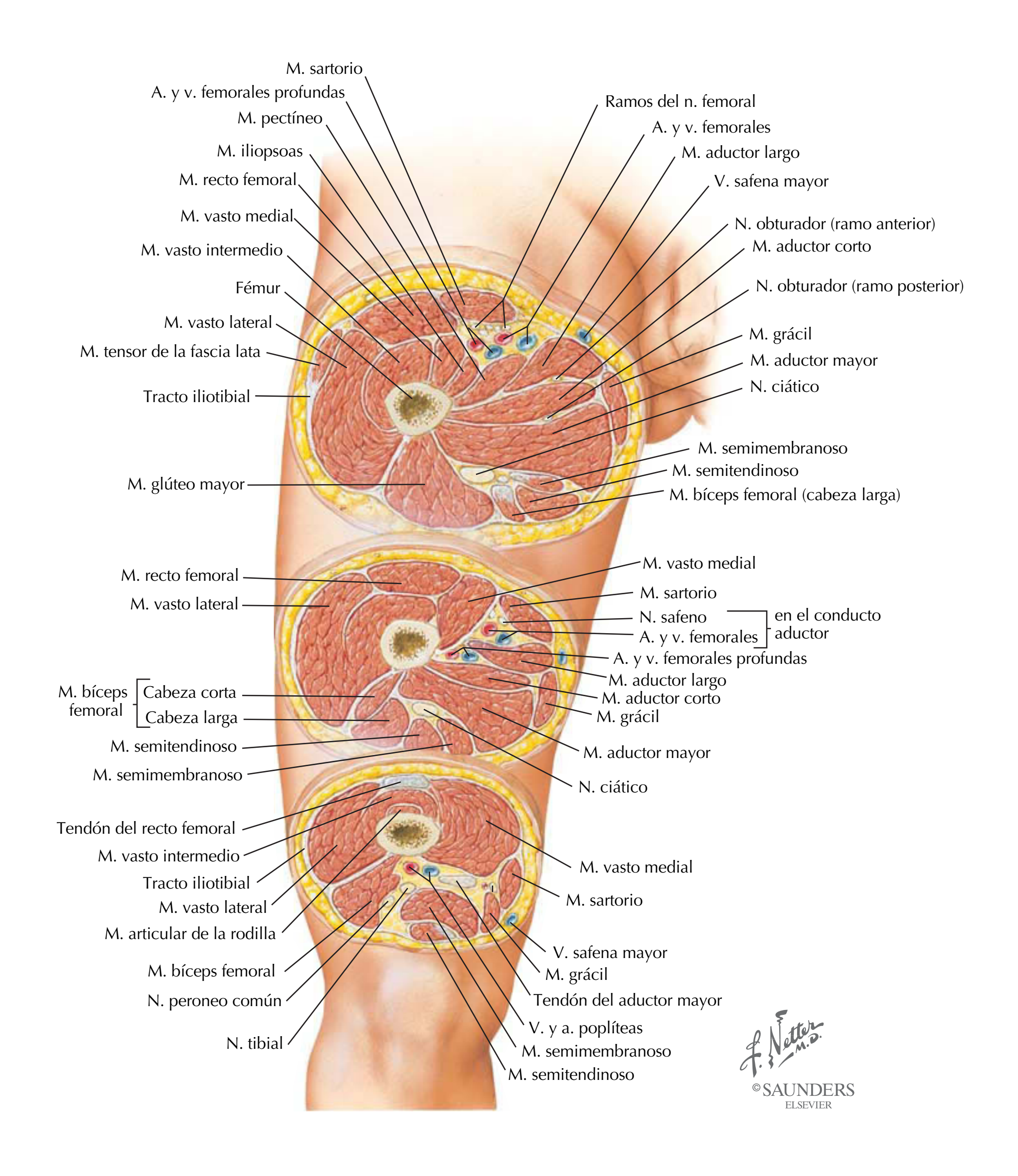
Normalmente, la enfermedad vascular periférica (EVP) y la claudicación pueden tratarse médicamente reduciendo los factores de riesgo asociados. Sin embargo, en pacientes que son resistentes al tratamiento médico hay diversas opciones invasivas:

- **Angioplastia percutánea:** dilatación con un globo (con o sin prótesis endovascular *[stent]*) para la recanalización de una arteria estenosada (revascularización percutánea).
- **Derivación quirúrgica *(bypass)*:** evitar un segmento afectado con un injerto (1-3% de mortalidad operatoria)

Muslo: secciones transversales seriadas

Los tabiques (septos) intermusculares (lateral, medial y posterior) dividen el muslo en tres secciones:

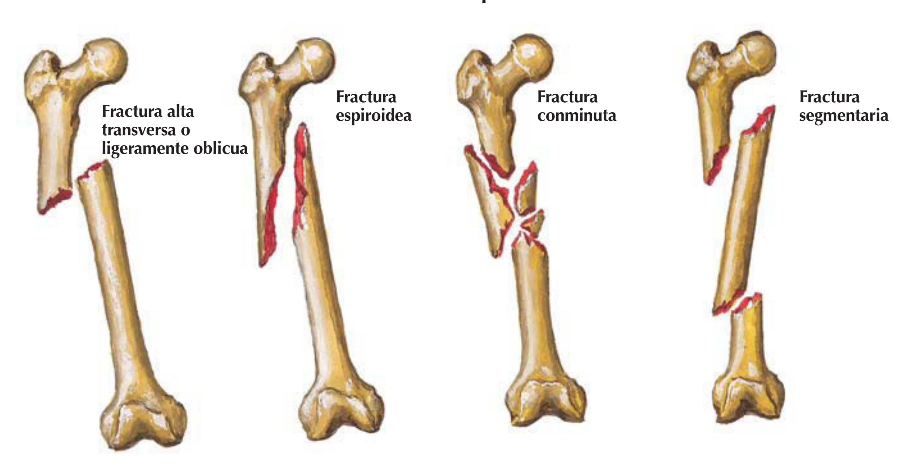
Compartimiento anterior: contiene músculos que principalmente extienden la pierna a la altura de la rodilla y están inervados por el nervio femoral.
Compartimiento medial: contiene músculos que principalmente aducen el muslo a la altura de la cadera y están inervados por el nervio obturador.
Compartimiento posterior: contiene músculos que principalmente extienden el muslo a la altura de la cadera y flexionan la pierna a la altura de la rodilla, y están inervados por el nervio ciático (principalmente el componente tibial).

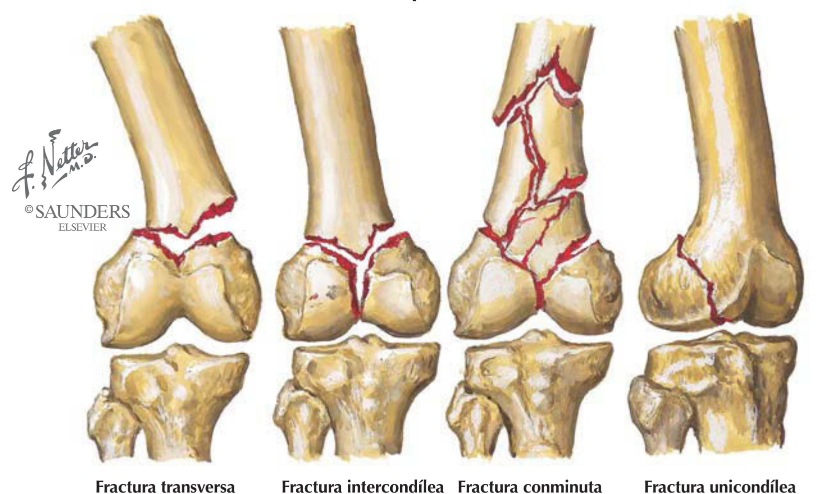


Correlación clínica

Fracturas del cuerpo y la porción distal del fémur

Anatomía en págs. 12 y 217



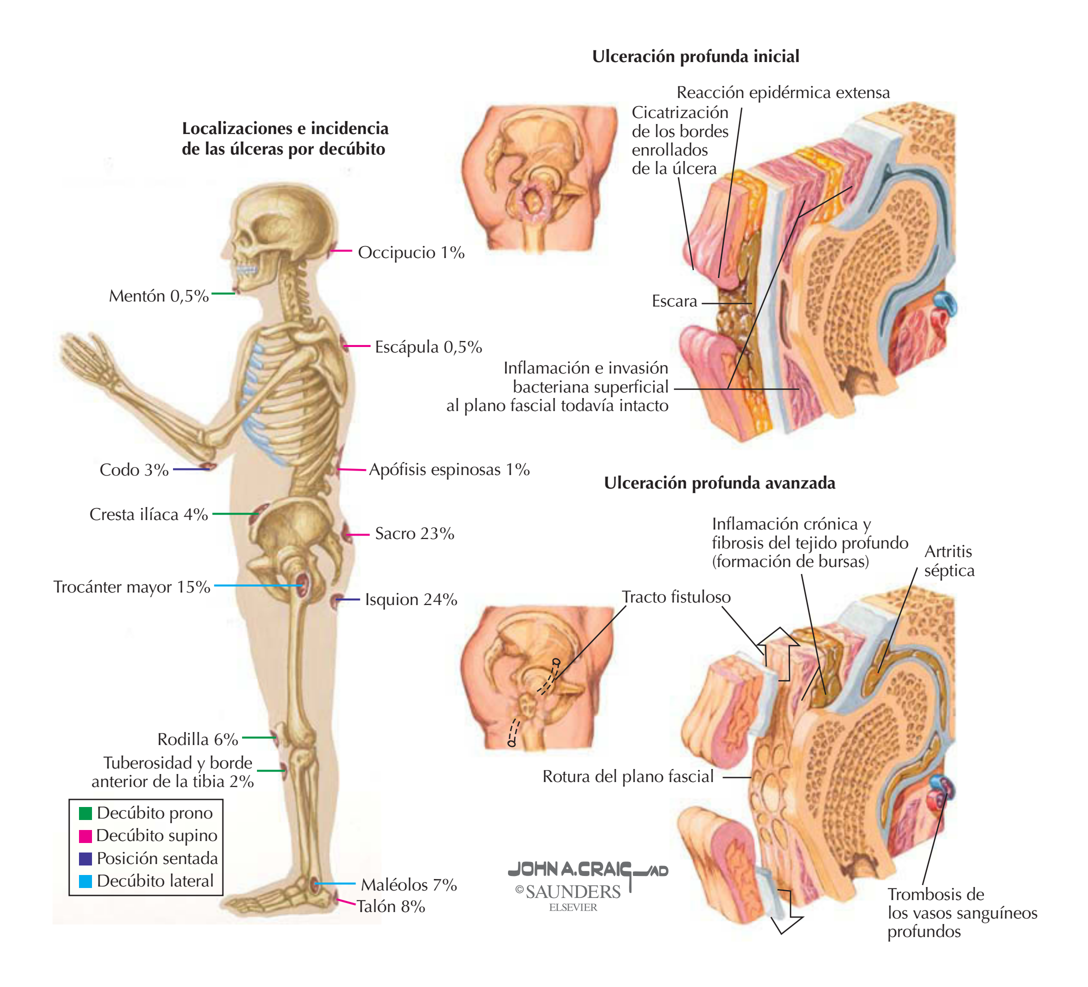


Las fracturas del cuerpo del fémur ocurren en todos los grupos de edad, aunque son especialmente frecuentes en individuos jóvenes y ancianos. Las fracturas espiroideas se producen generalmente por fuerzas de torsión más que por fuerzas directas. Las fracturas de la porción distal del fémur se dividen en dos grupos según si afectan o no a la superficie articular. Si la reducción y la fijación de las fracturas intraarticulares no es satisfactoria, la artrosis es una complicación postraumática frecuente.

Correlación clínica

Úlceras de decúbito (por presión)

Anatomía en págs. 204, 208, 234, 238 y 252



Las úlceras de decúbito (por presión) son complicaciones frecuentes en pacientes confinados en cama o sillas de ruedas. Se producen cuando el tejido blando es comprimido entre un relieve óseo (p. ej., trocánter mayor) y la cama o la silla de ruedas. Los pacientes comatosos, parapléjicos o debilitados no pueden notar las molestias causadas por la presión del contacto prolongado con superficies duras. Los cuatro estadios de estas úlceras son:

- **I:** cambios en la temperatura, la consistencia o la sensibilidad cutáneas; enrojecimiento persistente.
- **II:** pérdida parcial del espesor de la piel, similar a una abrasión con un cráter superficial o una vesícula.
- **III:** pérdida total del espesor de la piel con lesión del tejido subcutáneo y un cráter profundo.
- **IV:** pérdida total del espesor de la piel con necrosis o lesión de músculos, huesos o estructuras adyacentes.

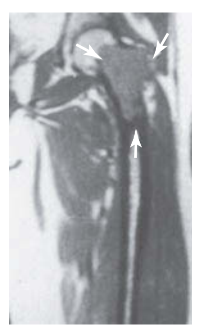
Correlación clínica

Mieloma múltiple

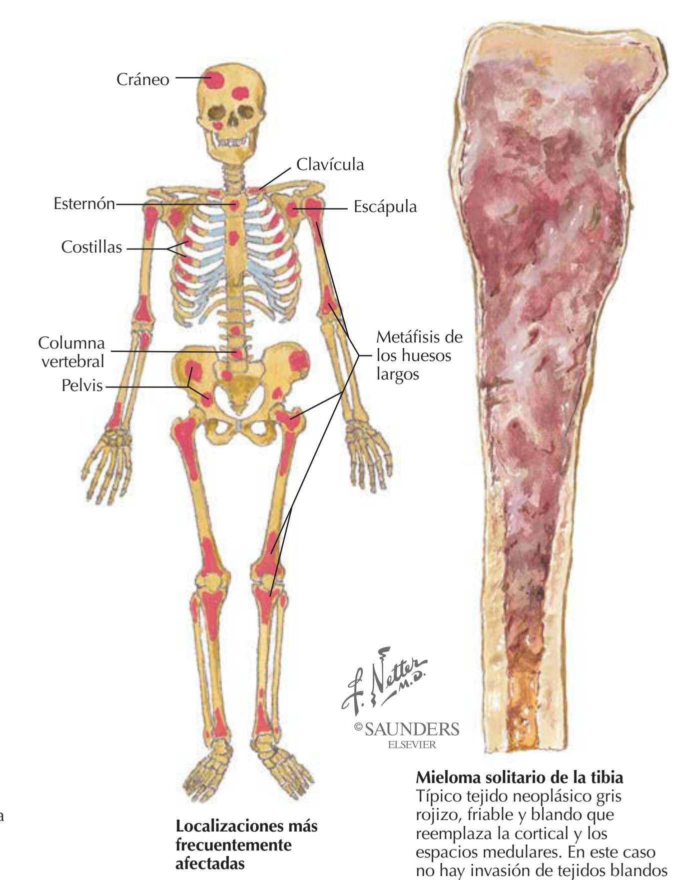
Anatomía en págs. 207, 217 y 246



Proyección anteroposterior de la porción proximal de un fémur. Lesión ligeramente radiolúcida *(flechas)*



RM coronal. La lesión (como la mostrada arriba) muestra una señal gris *(flechas)* en contraste con la señal brillante de la grasa medular



Localizaciones más frecuentemente afectadas

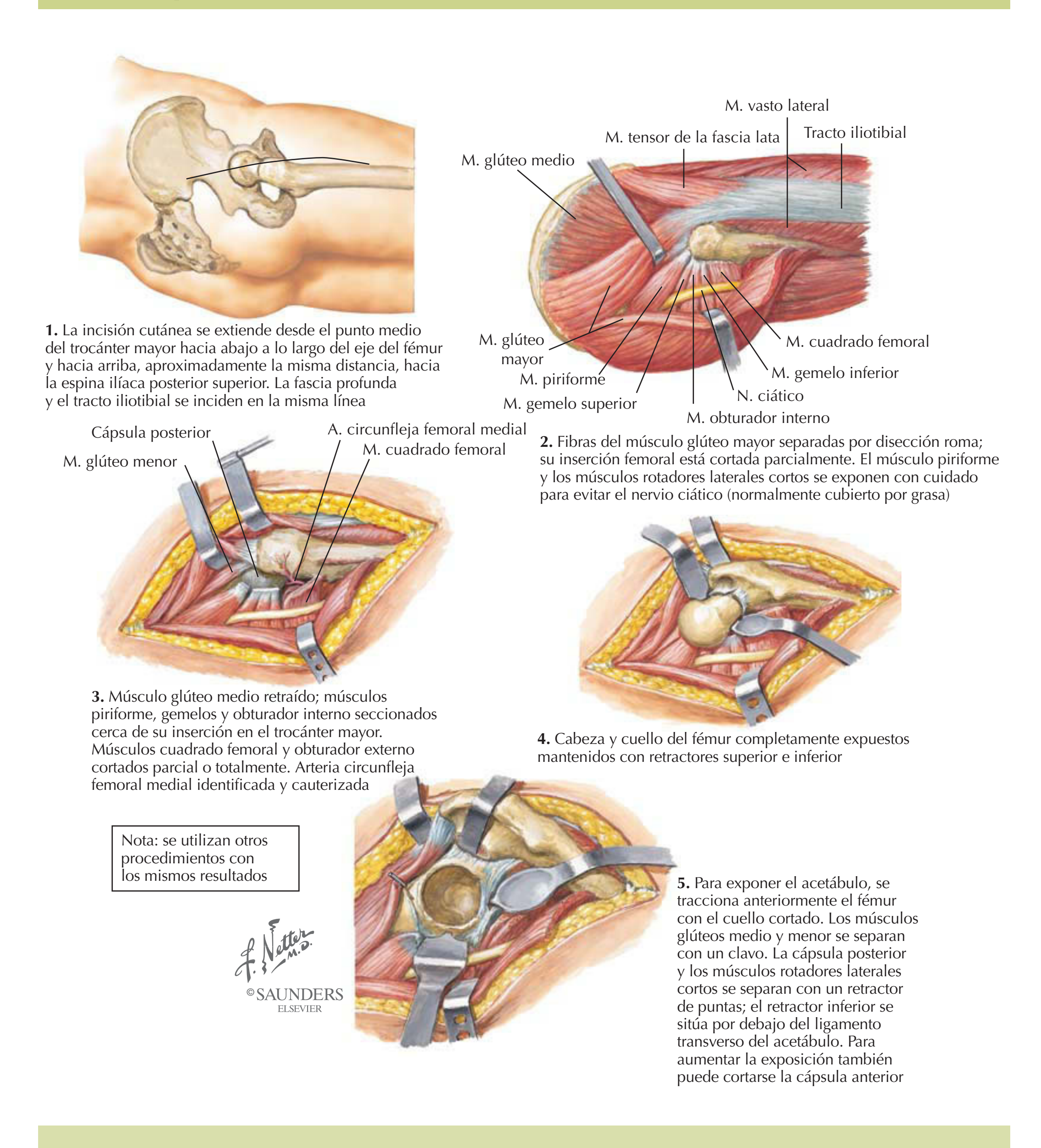
Mieloma solitario de la tibia
Típico tejido neoplásico gris rojizo, friable y blando que reemplaza la cortical y los espacios medulares. En este caso no hay invasión de tejidos blandos

El mieloma múltiple, un tumor de células plasmáticas, es el más frecuente de los tumores óseos malignos primarios. Este tumor doloroso es sensible a la radioterapia, y los nuevos agentes quimioterapéuticos y el trasplante de médula ósea permitirán mejorar la esperanza de vida. Fiebre, pérdida de peso, fatiga, anemia, trombocitopenia e insuficiencia renal están asociadas con este cáncer, que normalmente aparece en edades intermedias.

Correlación clínica

Abordaje quirúrgico para la artroplastia total de cadera

Anatomía en págs. 209 y 214



1. La incisión cutánea se extiende desde el punto medio del trocánter mayor hacia abajo a lo largo del eje del fémur y hacia arriba, aproximadamente la misma distancia, hacia la espina ilíaca posterior superior. La fascia profunda y el tracto iliotibial se inciden en la misma línea

2. Fibras del músculo glúteo mayor separadas por disección roma; su inserción femoral está cortada parcialmente. El músculo piriforme y los músculos rotadores laterales cortos se exponen con cuidado para evitar el nervio ciático (normalmente cubierto por grasa)

3. Músculo glúteo medio retraído; músculos piriforme, gemelos y obturador interno seccionados cerca de su inserción en el trocánter mayor. Músculos cuadrado femoral y obturador externo cortados parcial o totalmente. Arteria circunfleja femoral medial identificada y cauterizada

4. Cabeza y cuello del fémur completamente expuestos mantenidos con retractores superior e inferior

5. Para exponer el acetábulo, se tracciona anteriormente el fémur con el cuello cortado. Los músculos glúteos medio y menor se separan con un clavo. La cápsula posterior y los músculos rotadores laterales cortos se separan con un retractor de puntas; el retractor inferior se sitúa por debajo del ligamento transverso del acetábulo. Para aumentar la exposición también puede cortarse la cápsula anterior

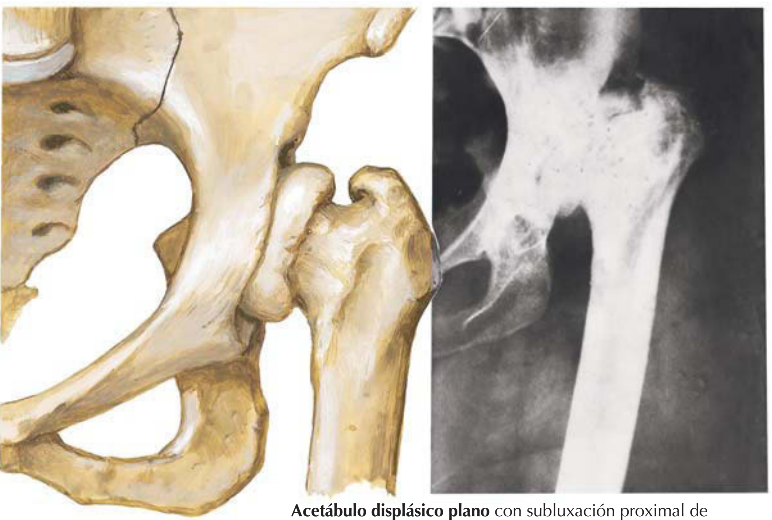
La implantación quirúrgica de una prótesis articular, o artroplastia, ha revolucionado el tratamiento de enfermedades invalidantes como la artrosis y la artritis reumatoide. Como la cadera es una articulación cardinal en el soporte de peso y posee un amplio grado de movimiento en los tres planos del espacio (flexión-extensión, abducción-aducción, rotación lateral-medial), a menudo se ve afectada por la artrosis. La cirugía de la artroplastia total de cadera requiere un conocimiento profundo de la anatomía adyacente a la cadera, la región glútea y el muslo, así como la comprensión de la biomecánica de esta articulación sinovial.

Correlación clínica

Reconstrucción del acetábulo y artroplastia total de cadera

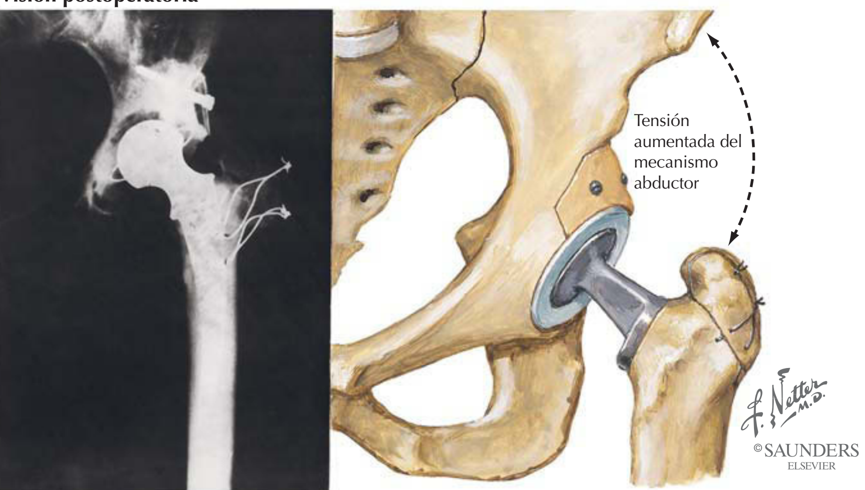
Anatomía en págs. 208 y 209

Visión preoperatoria



Acetábulo displásico plano con subluxación proximal de la cabeza del fémur y deficiencia superolateral del acetábulo

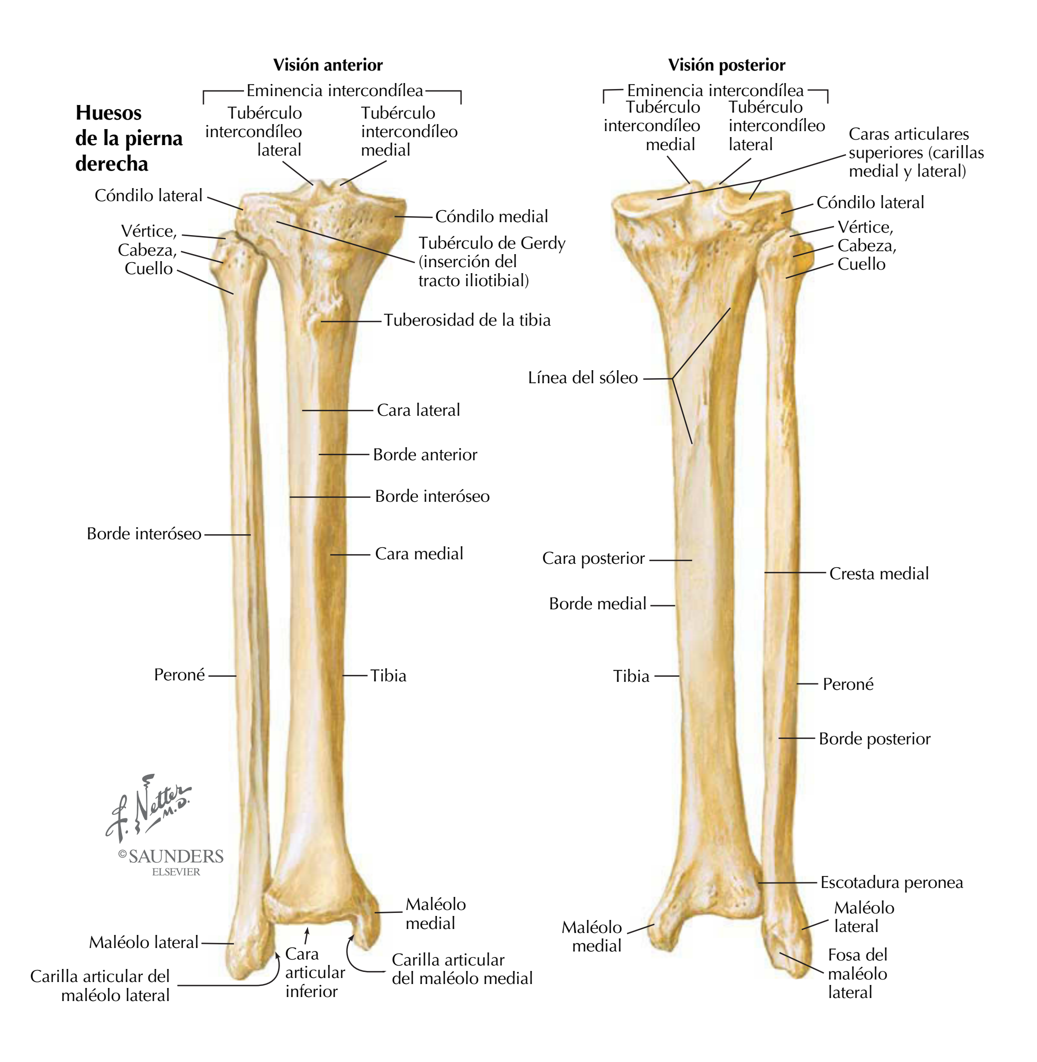
Visión postoperatoria



Artroplastia total de cadera con reforzamiento de la porción superior del acetábulo con injerto óseo de la cabeza del fémur resecada. El injerto óseo se mantiene con tornillos. El miembro está ligeramente alargado y la tensión en la masa muscular abductora está aumentada

Un acetábulo puede ser displásico y deficiente, lo que hace que la copa de esa articulación esferoidea sea demasiado plana para una articulación y un funcionalismo óptimos. En estos casos, el acetábulo puede reconstruirse con injertos óseos como parte de la cirugía de la artroplastia total de cadera.

Pierna: huesos



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Tibia	
Hueso largo	Hueso grande, soporta el peso
Carillas articulares proximales	Superficie amplia (meseta) para articulación con los cóndilos femorales
Tuberosidad	Lugar de inserción del ligamento rotuliano
Cara articular inferior	Superficie para acoplar el astrágalo en la articulación del tobillo
Maléolo medial	Relieve en la cara medial del tobillo
Peroné	
Hueso largo	Hueso delgado, principalmente para inserción muscular
Cuello	Posible lesión del nervio peroneo común si se fractura

Correlación clínica

Fracturas de la tibia

Anatomía en págs. 12 y 232



Fractura de la meseta tibial





I. Fractura desplazada de la meseta tibial lateral



II. Fractura desplazada del cóndilo lateral más hundimiento de la meseta tibial



III. Hundimiento de la meseta tibial lateral sin fractura desplazada



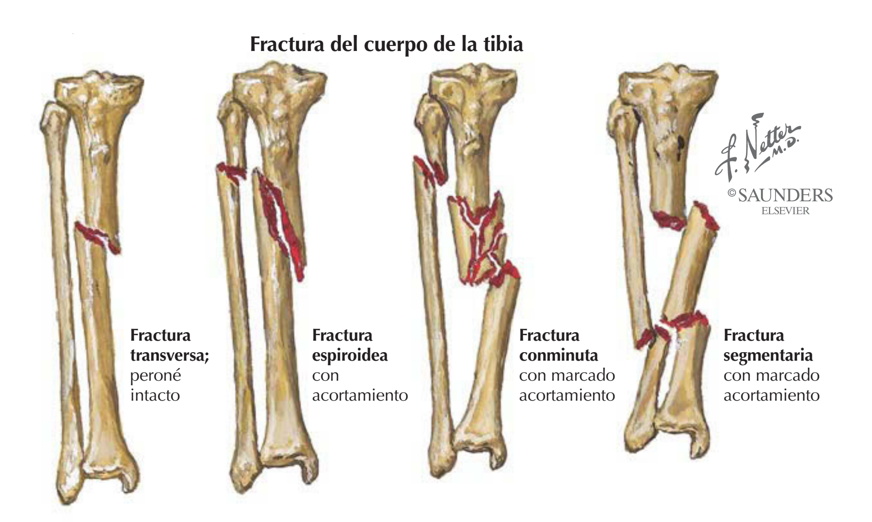
IV. Fractura conminuta desplazada de la meseta tibial media y eminencia intercondílea (espina de la tibia)



V. Fractura bicondílea que afecta a ambas mesetas tibiales con desprendimiento

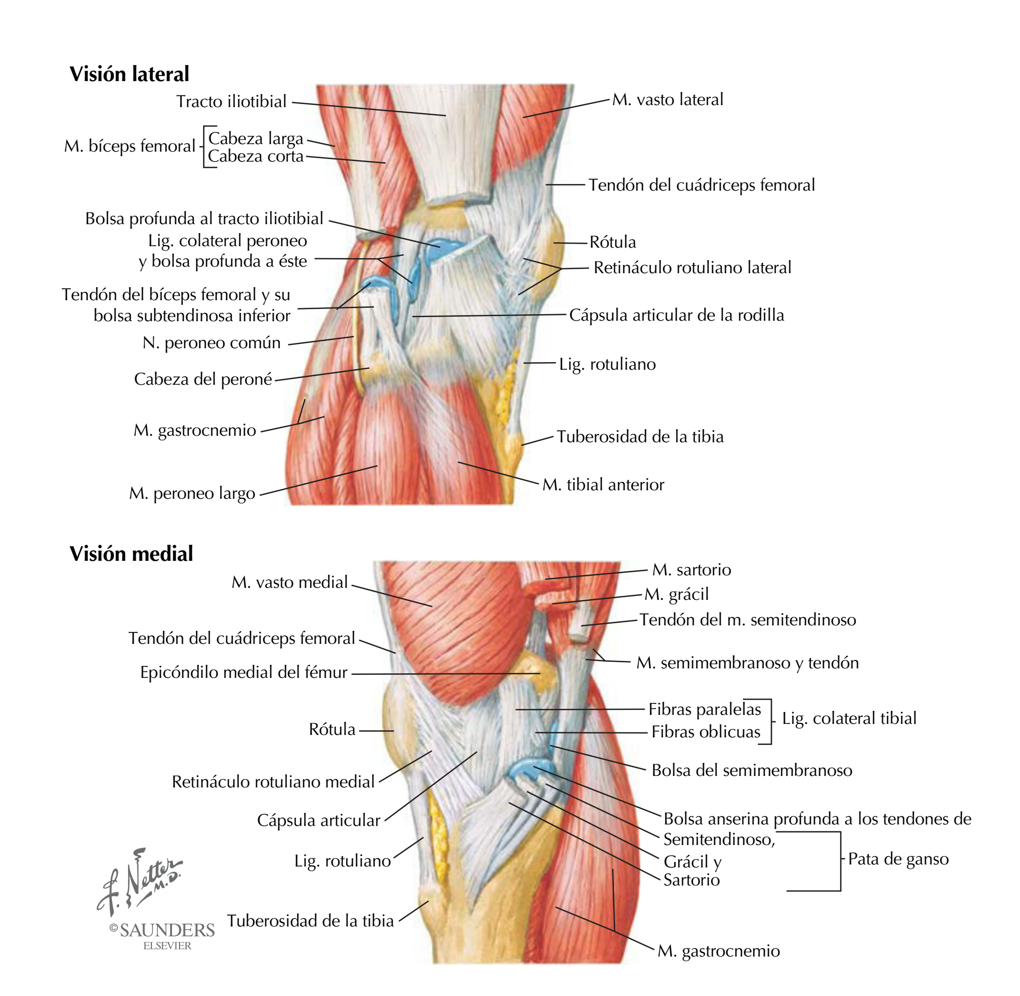


VI. Fractura de la meseta tibial lateral con separación de la unión metafisaria-diafisaria



Como resultado de un traumatismo directo, se reconocen seis tipos de fracturas de la meseta tibial, la mayoría de las cuales afectan al cóndilo (meseta) lateral de la tibia. Estas fracturas deben estabilizarse, ya que implican a la superficie articular. Las fracturas del cuerpo de la tibia son las fracturas más frecuentes de un hueso largo. Dado que la tibia es ampliamente subcutánea a lo largo de su borde medial, muchas de estas fracturas son abiertas. A menudo, tanto la tibia como el peroné están fracturados.

Pierna: articulación de la rodilla y refuerzos musculotendinosos



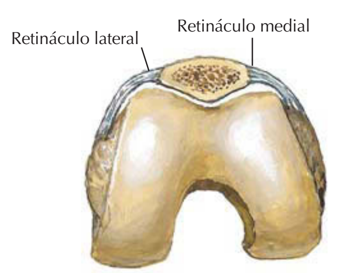
Externamente, la articulación de la rodilla está estabilizada lateral y medialmente por las inserciones tendinosas.

MÚSCULO O TENDÓN	COMENTARIO
Cara lateral	
Bíceps femoral	Refuerzo posterolateral, se inserta en la cabeza del peroné
Gastrocnemio (cabeza lateral)	Refuerzo un poco más posterior
Tracto iliotibial	Refuerzo lateral y estabilización
Poplíteo	Localizado posterolateralmente profundo al ligamento colateral peroneo
Cara medial	
Semimembranoso	Refuerzo posteromedial
Gastrocnemio (cabeza medial)	Refuerzo un poco más posterior
Pata de ganso	Los tendones del semitendinoso, grácil y sartorio (forman una especie de pata de ganso) se insertan en el cóndilo medial de la tibia

Correlación clínica

Lesiones de la rótula (patelares)

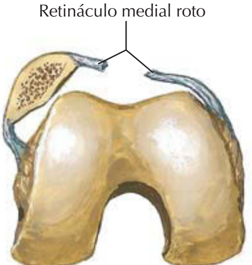
Anatomía en págs. 234 y 236



Proyección «en horizonte». Normalmente, la rótula cabalga en el surco situado entre los cóndilos femorales medial y lateral



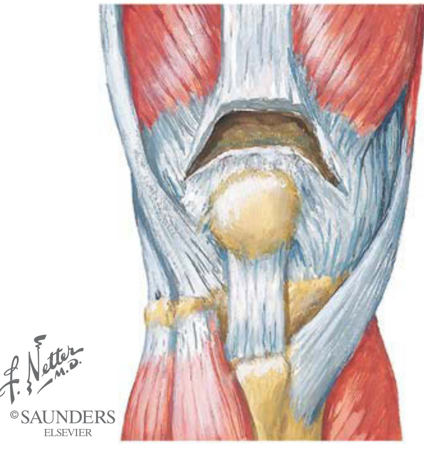
En subluxación, la rótula se desvía lateralmente debido a la debilidad del músculo vasto medial y a la tirantez del retináculo lateral



En luxación, la rótula está completamente desplazada, fuera del surco intercondíleo



Rotura del ligamento rotuliano Rotura del ligamento rotuliano en el borde inferior de la rótula



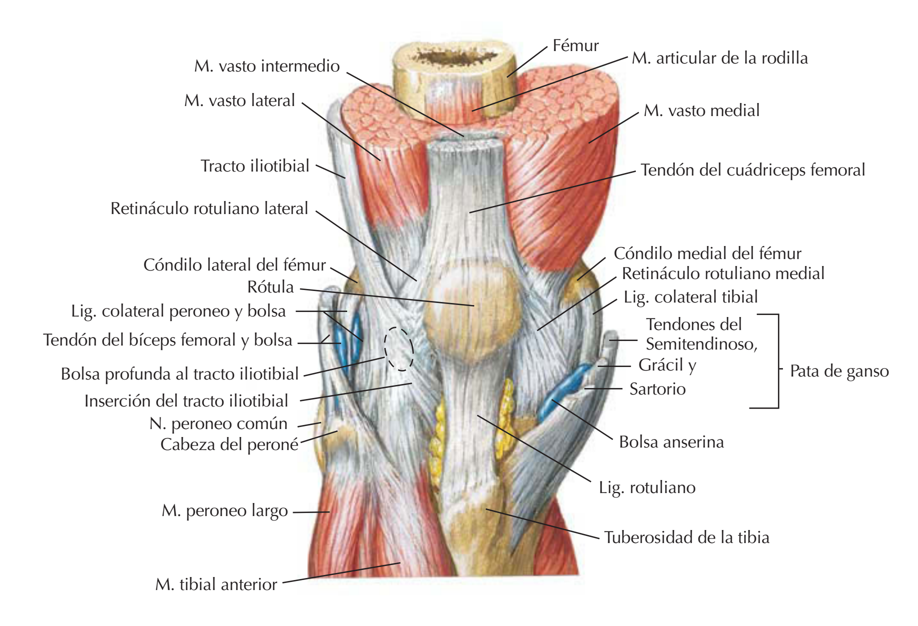
Rotura del tendón del cuádriceps femoral. Rotura del tendón del cuádriceps femoral en el borde superior de la rótula

La subluxación de la rótula, normalmente lateral, es una lesión bastante frecuente, en especial en muchachas adolescentes y mujeres jóvenes. Éstas presentan a menudo una sensación dolorosa a lo largo de la cara medial de la rótula y atrofia del tendón del cuádriceps femoral, sobre todo la porción oblicua derivada medialmente del vasto medial. En individuos jóvenes (edad < 30 años), la rotura del tendón rotuliano se produce normalmente justo inferiormente a la rótula como resultado de un traumatismo directo. La rotura del tendón del cuádriceps femoral ocurre principalmente en individuos más mayores (edad > 60 años), bien por pequeños traumatismos o por cambios degenerativos relacionados con la edad, que incluyen:

- Artrosis.
- Arteriosclerosis.
- Insuficiencia renal crónica.
- Terapia con corticoides.
- Diabetes.
- Hiperparatiroidismo.
- Gota.

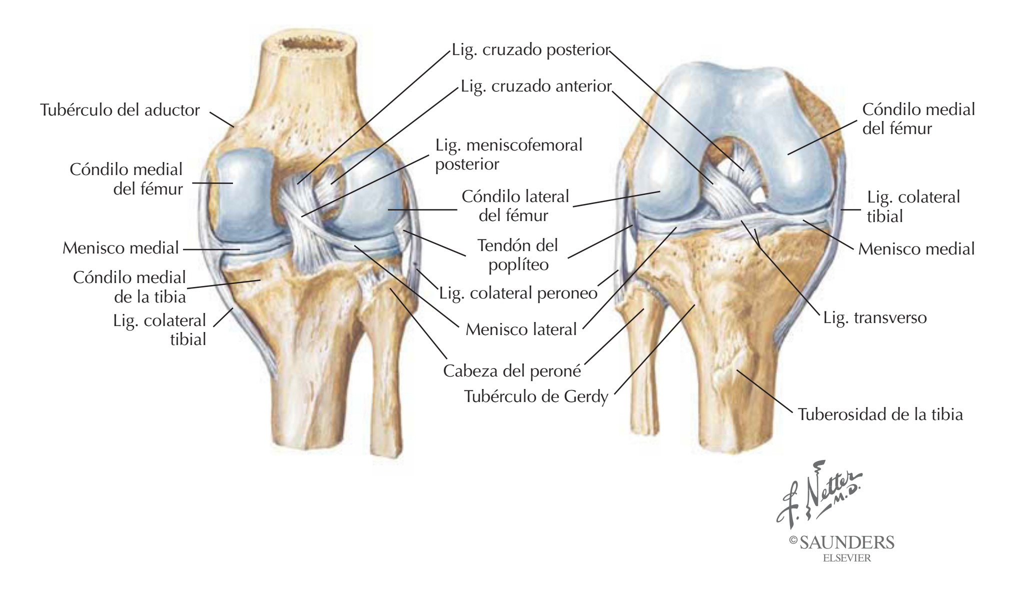
Pierna: articulación de la rodilla y ligamentos

En extensión: visión anterior



En extensión: visión posterior

En flexión: visión anterior

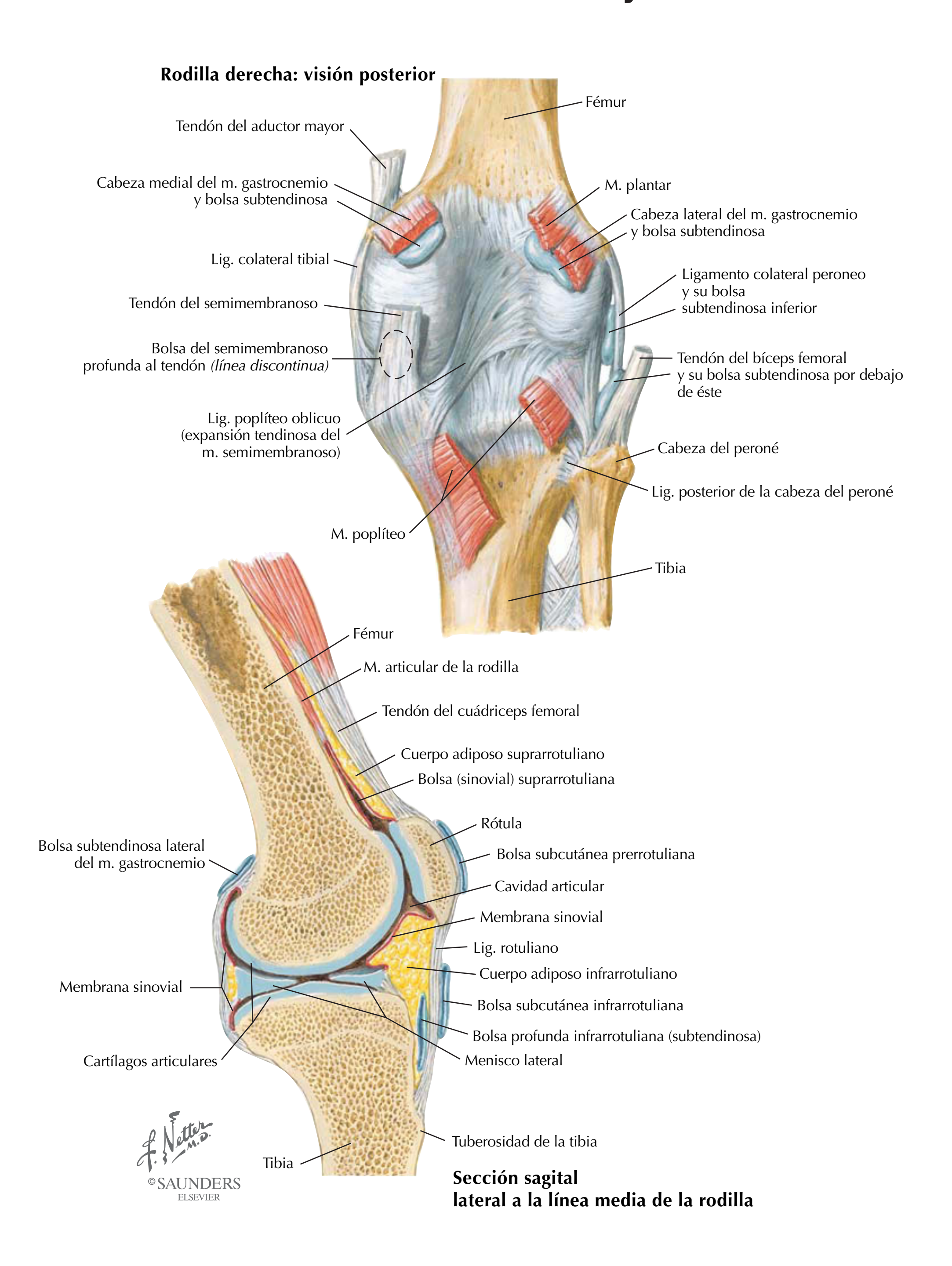


Pierna: articulación de la rodilla y ligamentos (continuación)

La rodilla es la articulación más sofisticada del cuerpo y actúa en flexión, extensión, y algo de deslizamiento y rotación medial cuando está en flexión. En extensión completa, el fémur rota medialmente sobre la tibia y los ligamentos se tensan.

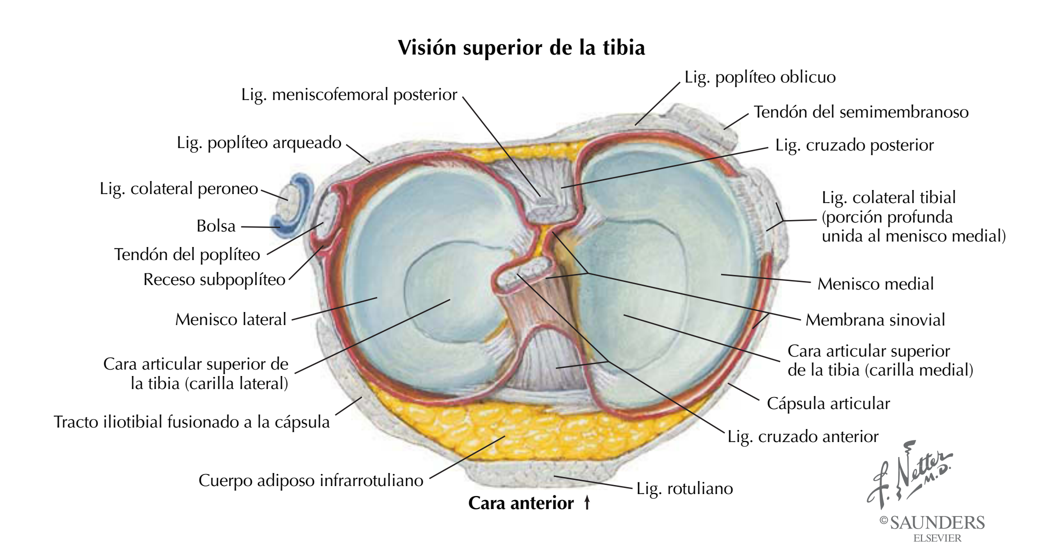
LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación de la rodilla (sinovial biaxial condílea)		
Cápsula	Rodea a los cóndilos femorales y tibiales y a la rótula	Es fibrosa, delgada (ofrece poco refuerzo); flexión, extensión, algo de deslizamiento y rotación medial
Ligamentos extracapsulares		
Colateral tibial	Epicóndilo medial del fémur a cóndilo medial de la tibia	Limita la extensión y abducción de la pierna; se inserta en el menisco medial
Colateral peroneo	Epicóndilo lateral del fémur a cabeza del peroné	Limita la extensión y aducción de la pierna; pasa sobre el tendón del poplíteo
Rotuliano	Rótula a tuberosidad de la tibia	Actúa en extensión del tendón del cuádriceps
Poplíteo arqueado	Cabeza del peroné a cápsula	Pasa sobre el músculo poplíteo
Poplíteo oblicuo	Tendón del semimembranoso a cara posterior de la rodilla	Limita la hiperextensión y la rotación lateral
Ligamentos intracapsulares		
Menisco medial	Área articular de la tibia, se sitúa sobre la cara articular medial, se une al ligamento colateral tibial	Es semicircular (en forma de C); actúa como un amortiguador; se rompe a menudo
Menisco lateral	Área articular de la tibia, se sitúa sobre la cara articular lateral	Es más circular y pequeño que el menisco medial, actúa como un amortiguador
Cruzado anterior	Área intercondílea anterior de la tibia a cóndilo lateral del fémur	Previene el deslizamiento posterior del fémur sobre la tibia; rotura en hiperextensión
Cruzado posterior	Área intercondílea posterior de la tibia a cóndilo medial del fémur	Previene el deslizamiento anterior del fémur sobre la tibia; más corto y fuerte que el cruzado anterior
Transverso	Cara anterior de los meniscos	Sujeta y estabiliza los meniscos
Meniscofemoral posterior (de Wrisberg)	Cara posterior del menisco lateral a cóndilo medial del fémur	Es fuerte
Articulación femororrotuliana (sinovial biaxial gínglimo)		
Tendón del cuádriceps	Músculo cuádriceps femoral a parte superior de la rótula	Es parte del mecanismo de extensión
Rotuliano	Rótula a tuberosidad de la tibia	Actúa en la extensión del tendón del cuádriceps femoral; rótula estabilizada por los retináculos medial y lateral unión a tibia y fémur

Pierna: articulación de la rodilla y bolsas



Sección sagital lateral a la línea media de la rodilla

Pierna: articulación de la rodilla y bolsas (continuación)

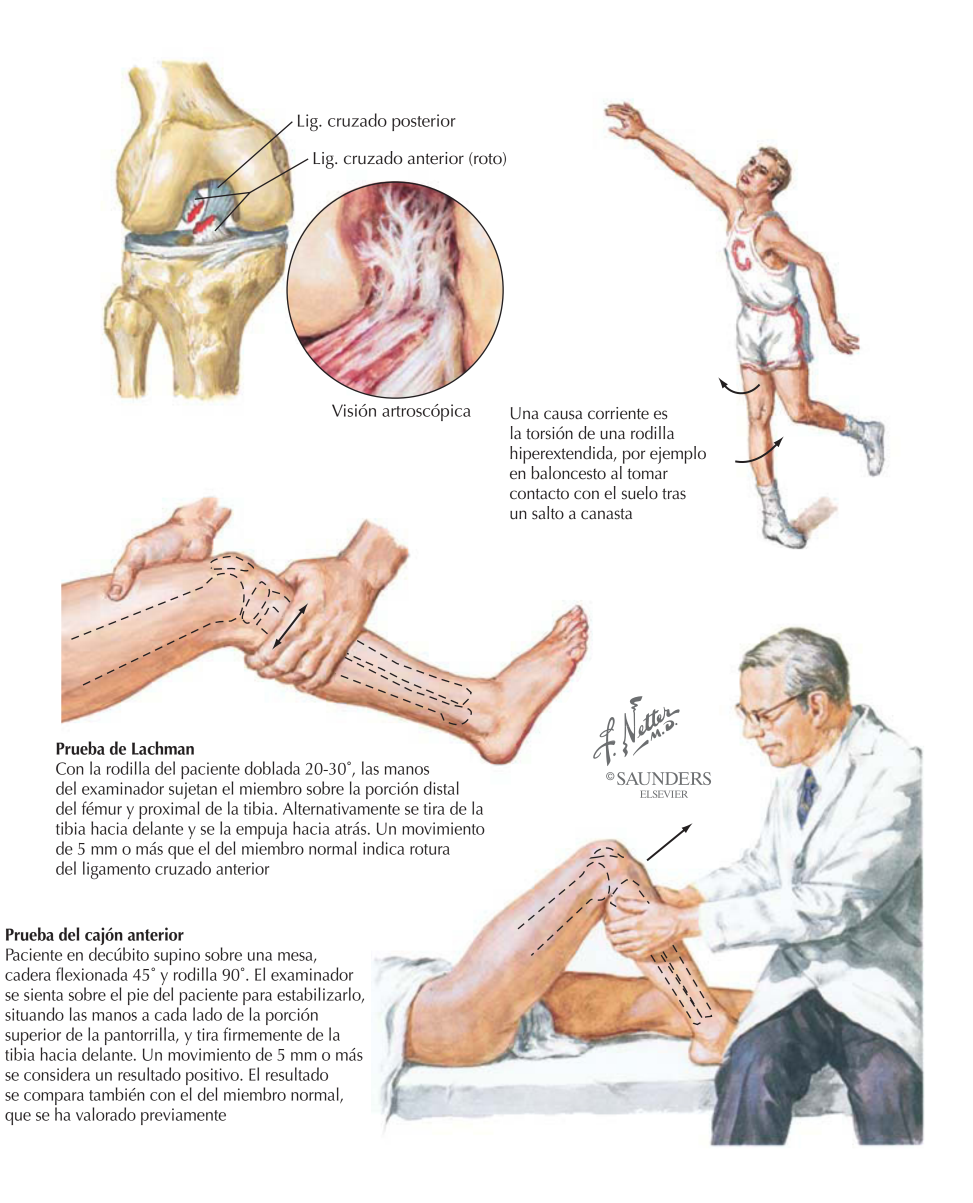


A causa del número de tendones que pasan a través de la articulación de la rodilla, varias bolsas protegen las estructuras subyacentes de la fricción. Las cuatro primeras bolsas de la lista comunican con la cavidad sinovial de la articulación de la rodilla.

BOLSA	LOCALIZACIÓN
Suprarrotuliana	Entre tendón del cuádriceps femoral y fémur
Poplítea	Entre tendón del poplíteo y cóndilo lateral de la tibia
Anserina	Entre pata de ganso y tibia y ligamento colateral tibial
Subtendinosa	Profunda a las cabezas del músculo gastrocnemio
Semimembranosa	Profunda al tendón del músculo semimembranoso
Prerrotuliana	Entre piel y rótula
Infrarrotuliana subcutánea	Entre piel y tuberosidad de la tibia
Infrarrotuliana profunda	Entre ligamento rotuliano y tibia

Correlación clínica

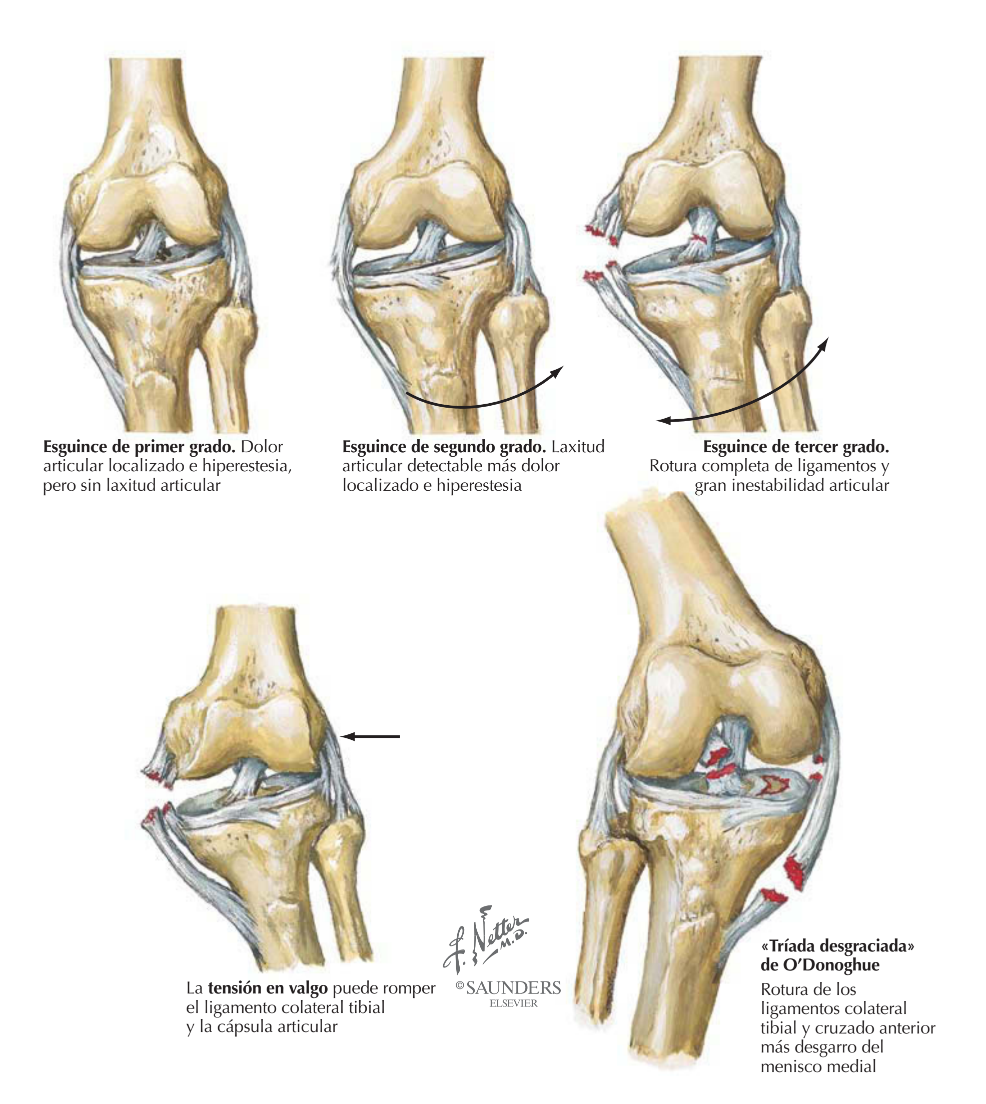
Rotura del ligamento cruzado anterior *Anatomía en págs. 236, 238 y 239*



La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una lesión deportiva frecuente relacionada normalmente con giros enérgicos, en los que la rodilla es torsionada mientras que el pie está apoyado firmemente al suelo. El paciente puede oír un chasquido y percibir una sensación de rotura asociada con dolor agudo. La estabilidad articular puede valorarse utilizando las pruebas de Lachman y del cajón anterior. Con un LCA lesionado, la tibia se desplaza anteriormente (el LCA normalmente limita la hiperextensión de la rodilla) en la segunda prueba, y hacia atrás y hacia delante en la primera.

Correlación clínica

Esguinces de los ligamentos de la rodilla *Anatomía en págs. 234 y 239*



Las lesiones ligamentosas, esguinces, de la rodilla son frecuentes en atletas y pueden caracterizarse como sigue:

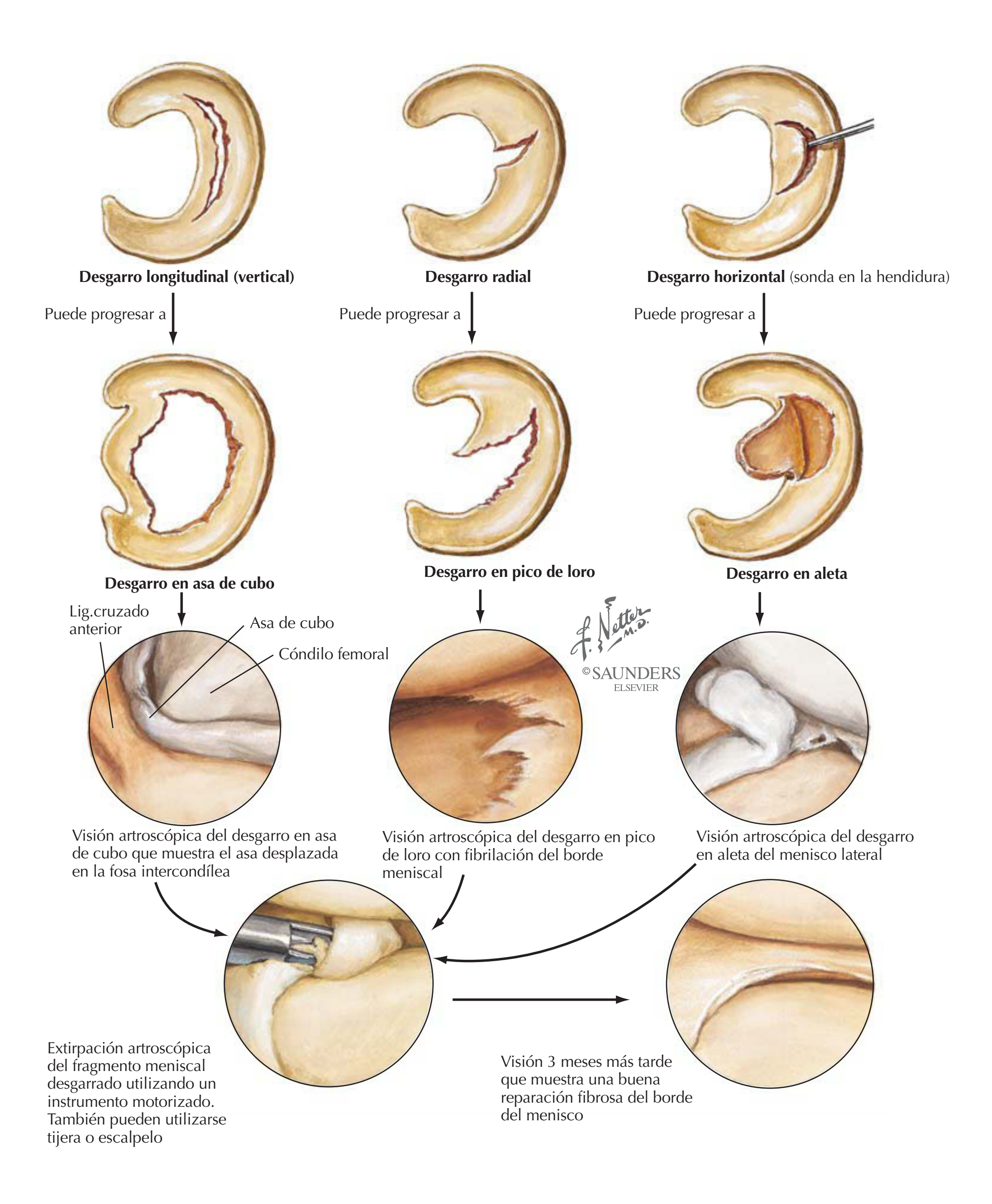
- **Primer grado:** ligamento distendido pero poco o nada desgarrado.
- **Segundo grado:** desgarro parcial del ligamento con laxitud articular.
- **Tercer grado:** rotura completa del ligamento; articulación inestable.

La lesión del ligamento colateral tibial puede también implicar un desgarro del menisco medial, ya que el menisco está unido al ligamento. La «tríada desgraciada», consistente en desgarros de estas estructuras y del LCA, suele ser provocada por un traumatismo directo en la cara lateral de la rodilla con el pie en apoyo.

Correlación clínica

Desgarros de los meniscos

Anatomía en págs. 236 y 239



Los meniscos fibrocartilaginosos a menudo se desgarran cuando la rodilla sufre una lesión por torsión. Los pacientes refieren dolor en la línea articular y la rodilla implicada «cede» cuando se flexiona o extiende. La rotura del ligamento colateral tibial a menudo provoca un desgarro del menisco medial debido a su unión con éste.

Correlación clínica

Enfermedad de Osgood-Schlatter

Anatomía en págs. 234, 236 y 238



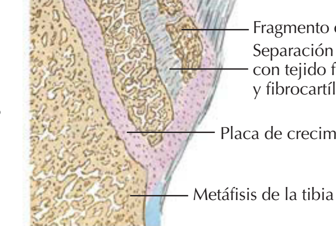
Apariencia clínica. La prominencia sobre la tuberosidad de la tibia se debe en parte a la tumefacción de los tejidos blandos y en parte a los fragmentos avulsionados



Inserción normal del ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia en osificación



En la enfermedad de Osgood-Schlatter, la porción superficial de la tuberosidad está arrancada, formando fragmentos óseos separados



Área afectada a gran aumento



Radiografía que muestra la separación de la porción superficial de la tuberosidad de la tibia



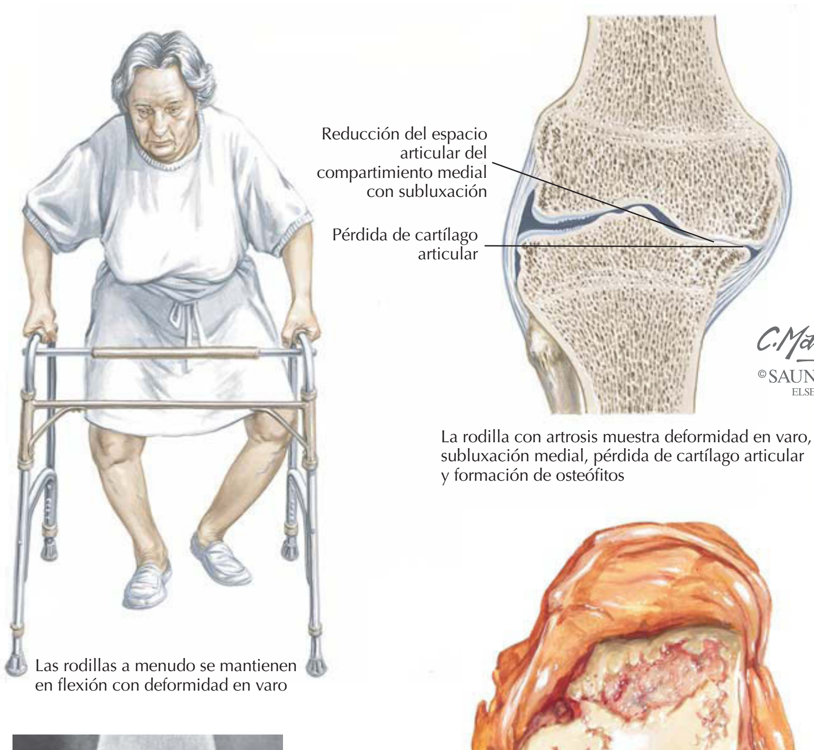
Radiografía focal que muestra un fragmento en el lugar de inserción del ligamento rotuliano

La enfermedad de Osgood-Schlatter (EOS) es una avulsión parcial de la tuberosidad de la tibia. Durante el desarrollo fetal normal, la tuberosidad se desarrolla como un segmento anterior distinto del de la epífisis proximal de la tibia. Tras el nacimiento, este segmento desarrolla su propia placa de crecimiento, compuesta principalmente de fibrocartílago en vez de cartílago hialino; el fibrocartílago tal vez sirve como una estrategia para regular la fuerza de tensión provocada por el ligamento rotuliano sobre la tuberosidad. La tuberosidad se osifica normalmente y se une con la epífisis de la tibia, pero en la EOS, la tensión repetitiva sobre la tuberosidad puede provocar su separación (avulsión) de la tibia. El fragmento avulsionado continúa su crecimiento, con el espacio participante rellenado con hueso o tejido conectivo fibroso nuevos, por lo que la tuberosidad de la tibia se engruesa. De vez en cuando aparece una prominencia dolorosa. La EOS es normalmente más frecuente en niños que realizan una actividad física intensa que en niños menos activos.

Correlación clínica

Artrosis de la rodilla

Anatomía en págs. 236, 238 y 239



Las rodillas a menudo se mantienen en flexión con deformidad en varo

La rodilla con artrosis muestra deformidad en varo, subluxación medial, pérdida de cartílago articular y formación de osteófitos



Radiografía. Deformidad en varo y subluxación medial de la rodilla

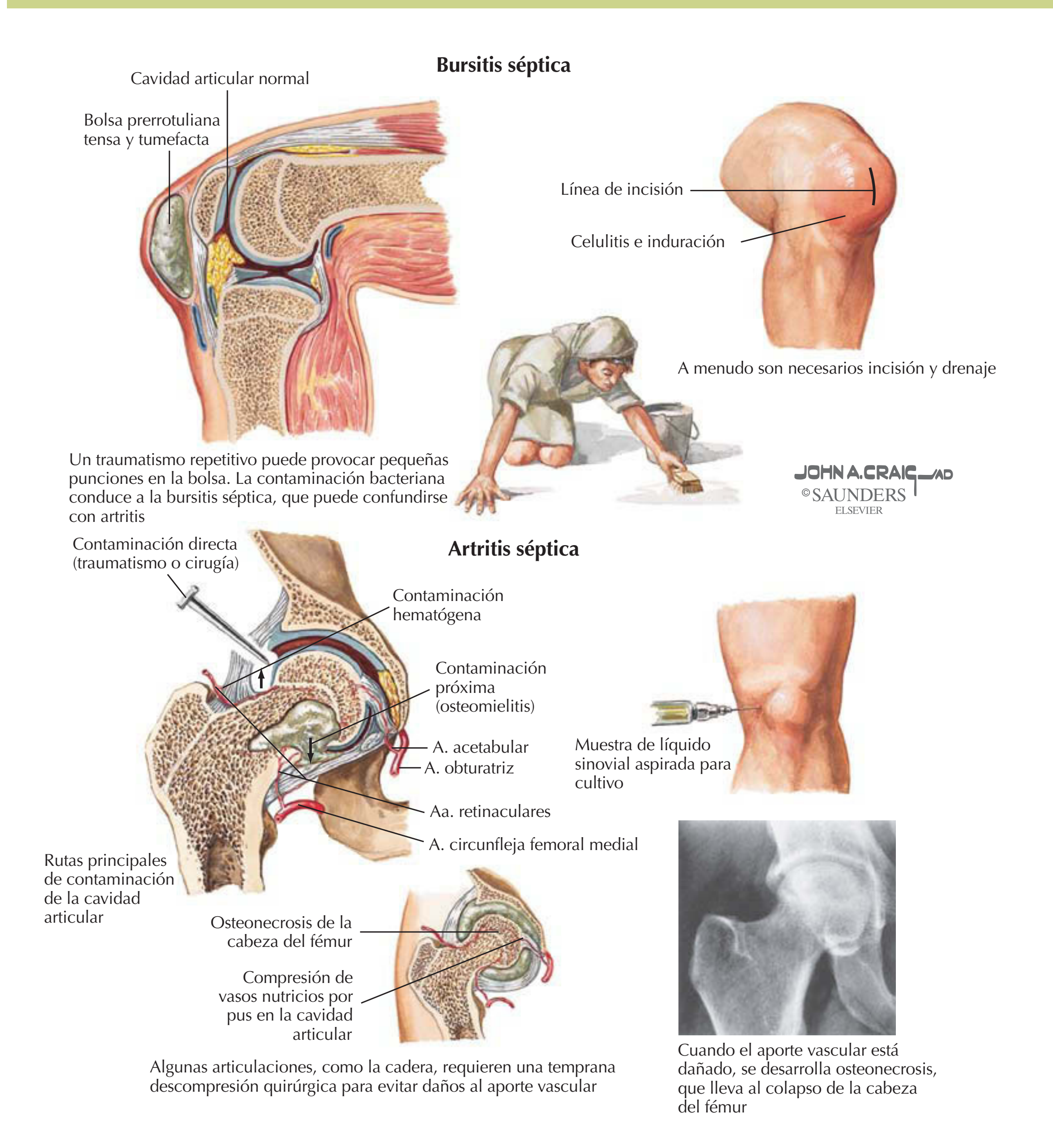


Articulación de la rodilla abierta. Fuerte erosión del cartílago articular con cambios mínimos en la sinovial

La artrosis de la rodilla, igual que el trastorno de la cadera, es un proceso doloroso que está asociado con la actividad, aunque otras causas, como los cambios atmosféricos, también pueden desencadenar episodios dolorosos. Son frecuentes la rigidez después de inactividad y una disminución del grado de movimiento. Con el tiempo puede aparecer subluxación de la rodilla con deformidad en varo (piernas arqueadas).

Correlación clínica

Bursitis séptica y artritis séptica *Anatomía en págs. 208, 234, 238 y 239*



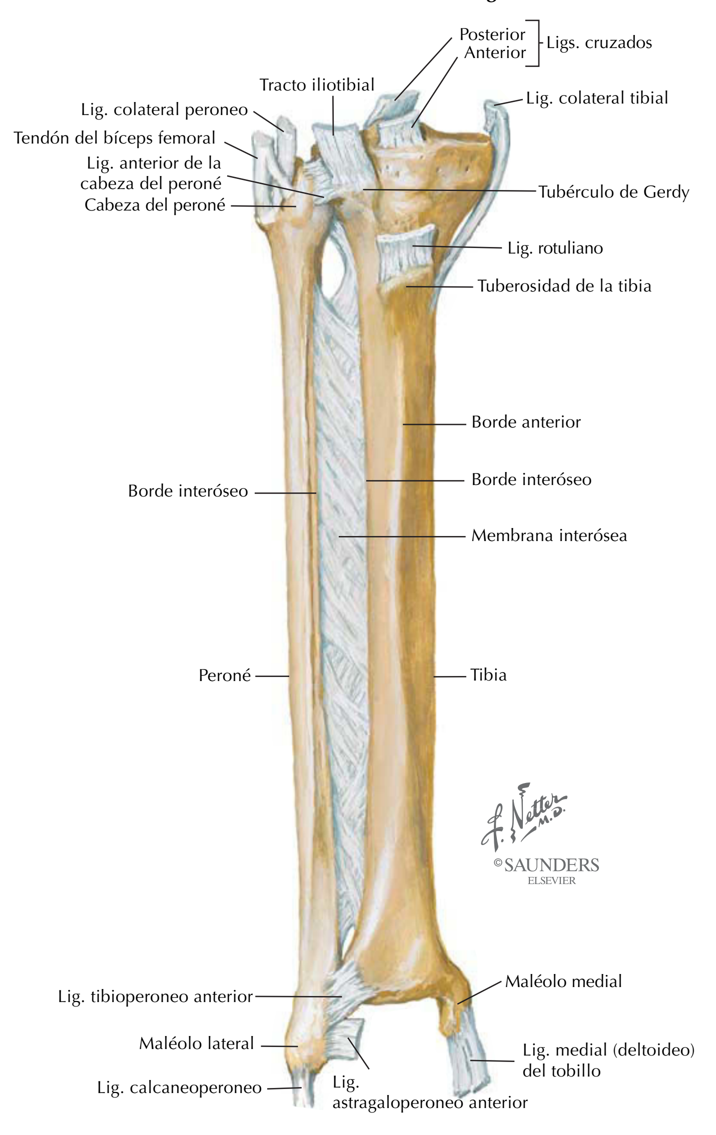
Tenemos más de 150 bolsas en los tejidos subcutáneos. Cuando aumenta la irritación sobre estas bolsas, que están tapizadas por una sinovial y contienen líquido sinovial, se produce más líquido hasta que aparece un edema significativo, una infección bacteriana o ambos; el resultado es una bursitis séptica caracterizada por:

- Calor sobre el área afectada.
- Tumefacción.
- Dolor localizado.
- Grado de movimiento limitado.

La artritis séptica aparece cuando la infección consigue entrar en la cavidad articular. Si el tratamiento inicial falla, puede requerirse desbridamiento quirúrgico y antibioterapia prolongada.

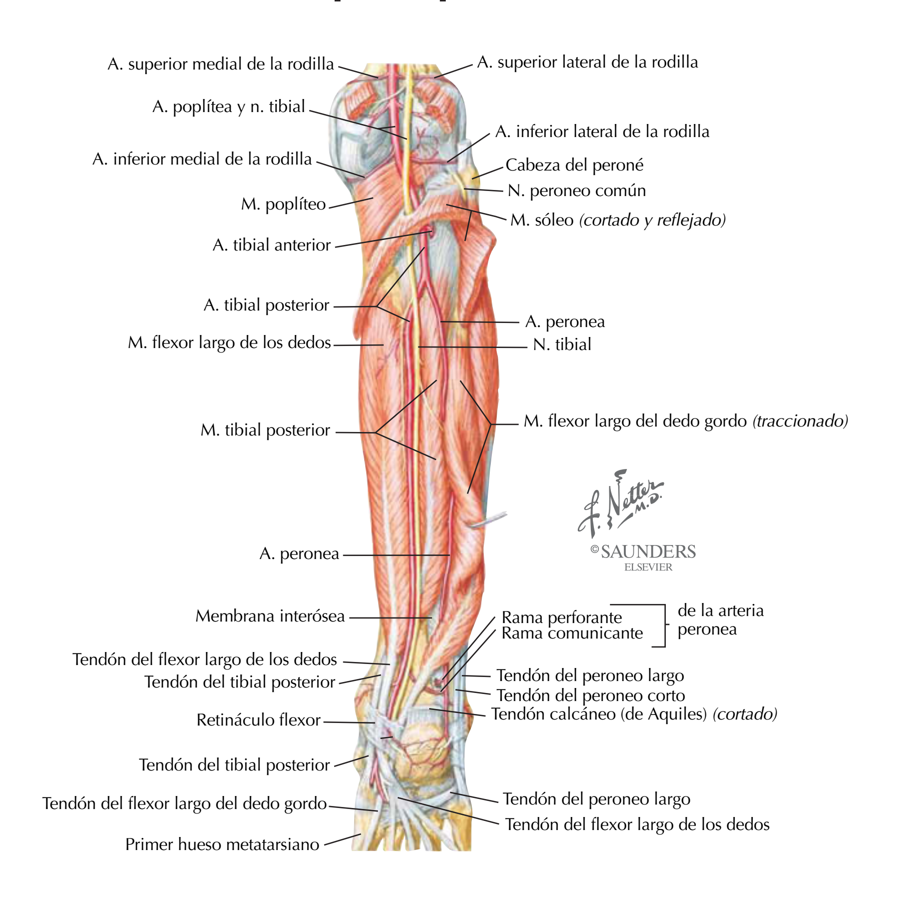
Pierna: articulaciones tibioperoneas y ligamentos

Visión anterior con inserciones ligamentosas



LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación tibioperonea proximal (sinovial plana)		
Anterior y posterior de la cabeza del peroné	Cabeza del peroné a cóndilo lateral de la tibia	El ligamento anterior es más ancho y fuerte que el ligamento posterior; existe cierto movimiento de deslizamiento
Membrana interósea	Borde interóseo (lateral) de la tibia a borde interóseo (medial) del peroné	Fuerte unión para ambos huesos

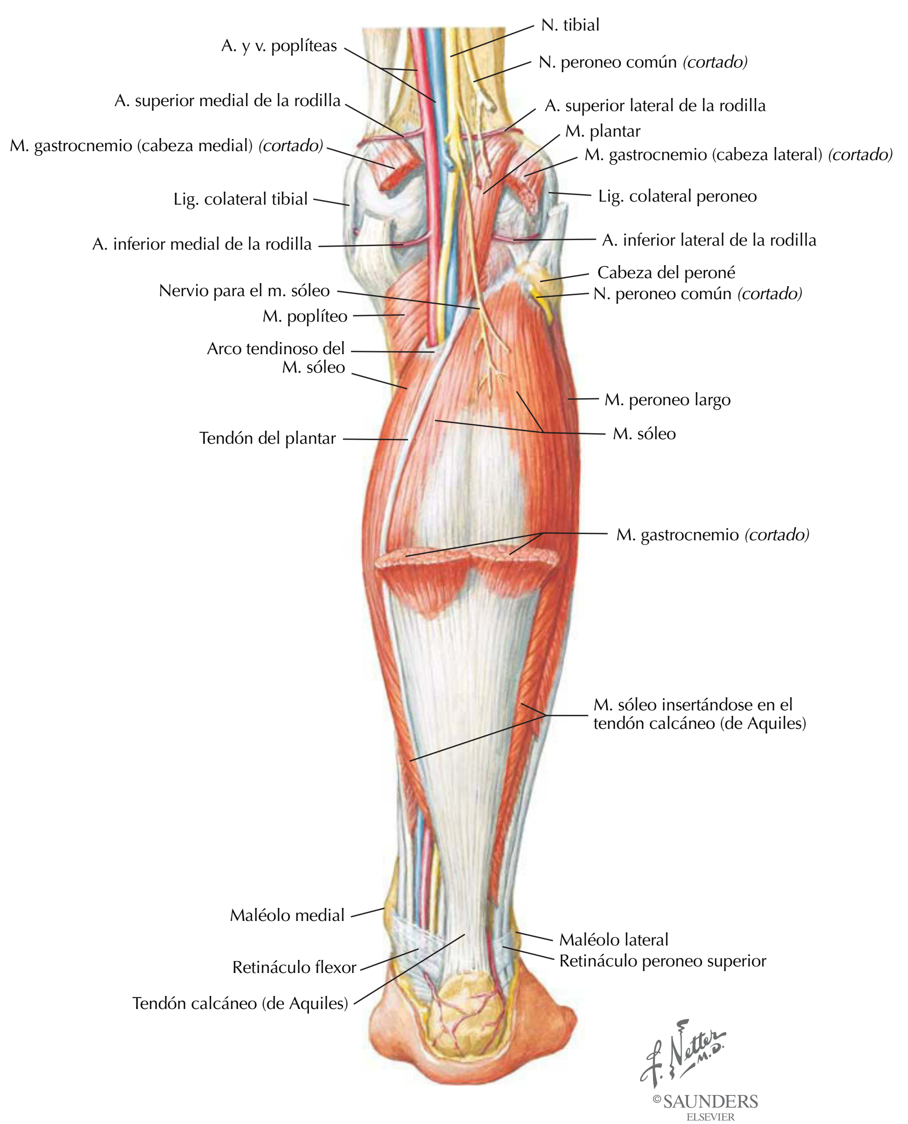
Pierna: músculos del compartimiento posterior, plano profundo



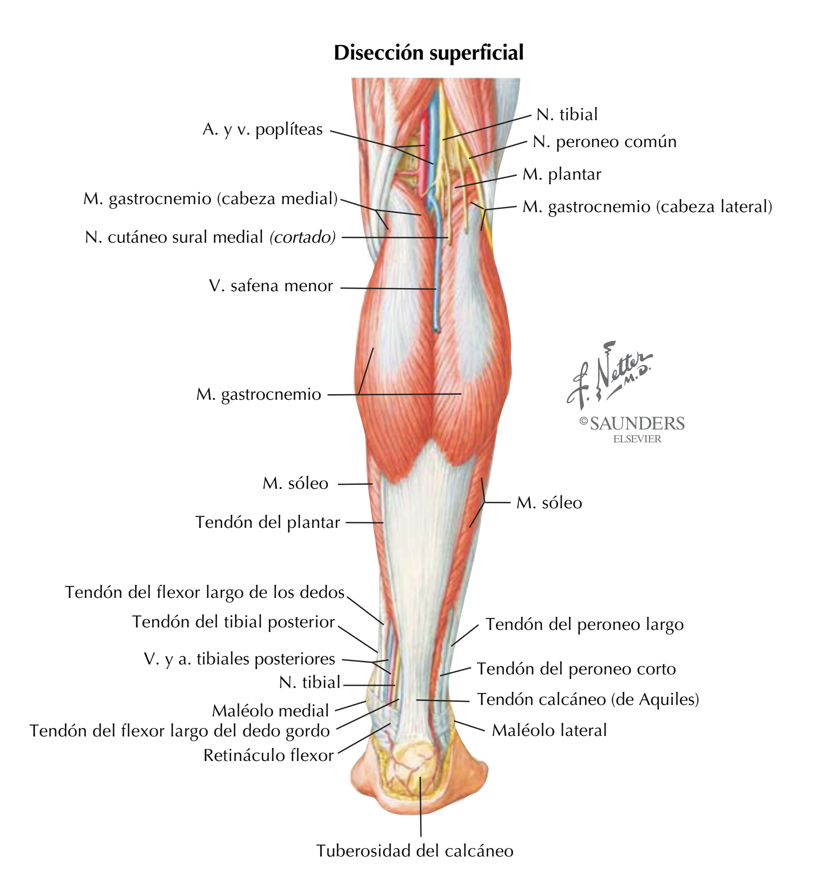
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Poplíteo	Epicóndilo lateral del fémur y menisco lateral	Cara posterior de la tibia, superior a la línea del sóleo	Nervio tibial	Flexiona débilmente la pierna a la altura de la rodilla y la abre
Flexor largo del dedo gordo	Dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné y porción inferior de la membrana interósea	Base de la falange distal del dedo gordo	Nervio tibial	Flexión del dedo gordo a la altura de todas las articulaciones y flexión plantar del pie a la altura del tobillo; sostiene el arco longitudinal medial del pie
Flexor largo de los dedos	Porción medial de la cara posterior de la tibia inferior a la línea del sóleo y fascia que cubre al tibial posterior	Bases de las falanges distales de los cuatro dedos laterales	Nervio tibial	Flexión de los cuatro dedos laterales y flexión plantar del pie a la altura del tobillo; sostiene los arcos longitudinales del pie
Tibial posterior	Membrana interósea, cara posterior de la tibia inferior a la línea del sóleo y cara posterior del peroné	Tuberosidad del navicular, cuneiformes y cuboides y bases de los metatarsianos 2, 3 y 4	Nervio tibial	Flexión plantar del pie a la altura del tobillo e inversión del pie

Pierna: músculos del compartimiento posterior, planos superficial e intermedio

Disección intermedia

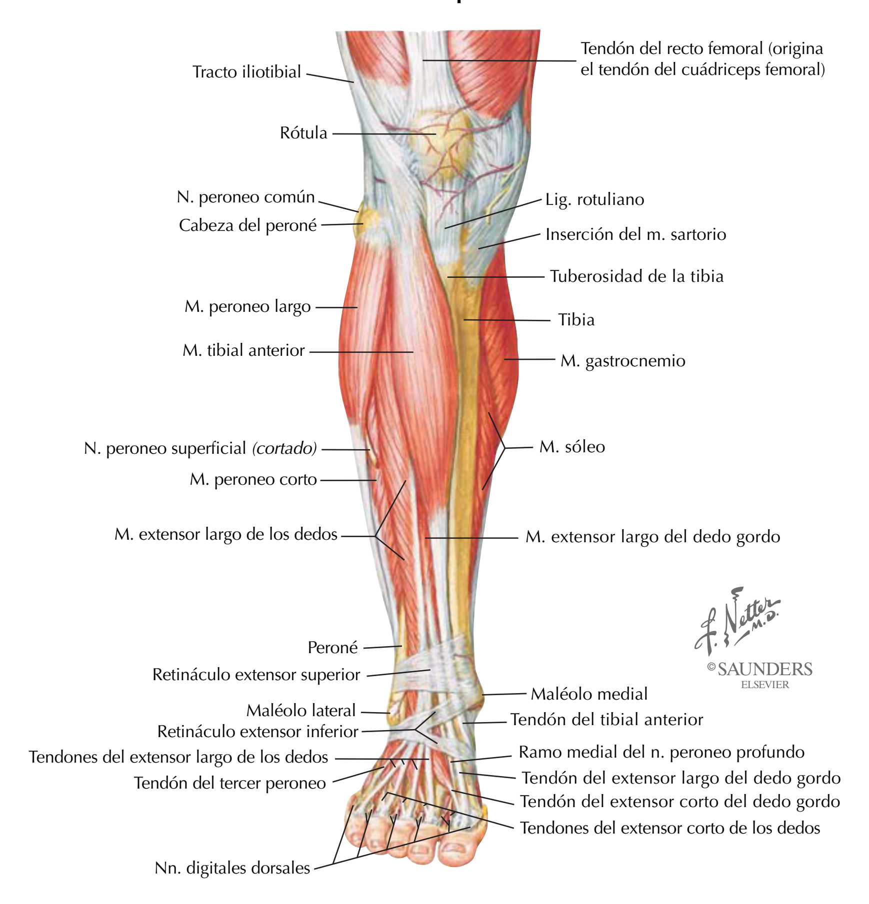


Pierna: músculos del compartimiento posterior, planos superficial e intermedio (continuación)



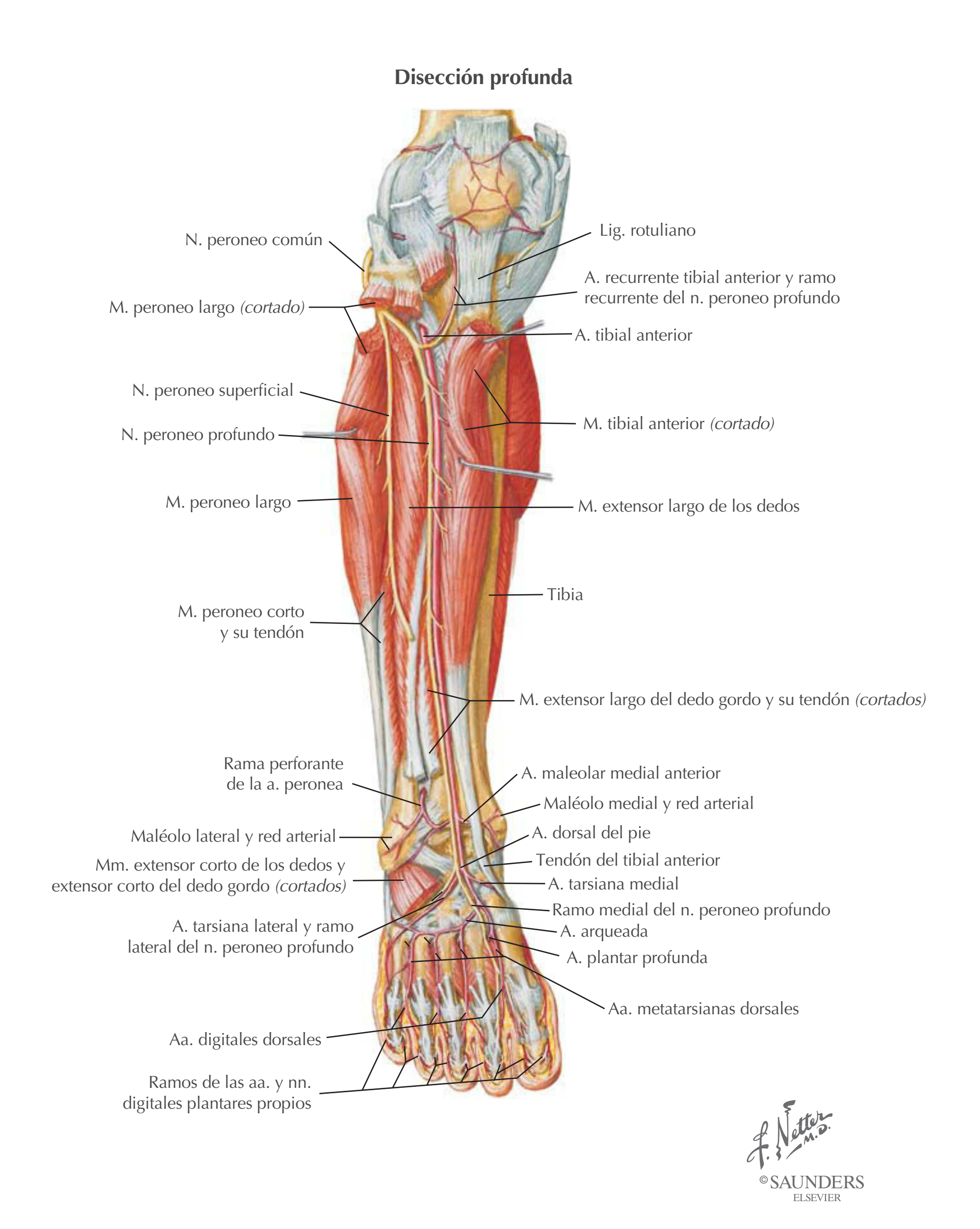
MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Gastrocnemio	*Cabeza lateral:* cara lateral del cóndilo lateral del fémur *Cabeza medial:* cara poplítea del fémur, superior al cóndilo medial	Cara posterior del calcáneo vía tendón calcáneo	Nervio tibial	Flexión plantar del pie a la altura del tobillo; eleva el talón durante la marcha; flexiona la pierna a la altura de la articulación de la rodilla
Sóleo	Cara posterior de la cabeza del peroné, cuarto superior de la cara posterior del peroné, línea del sóleo y borde medial de la tibia	Cara posterior del calcáneo vía tendón calcáneo	Nervio tibial	Flexión plantar del pie a la altura del tobillo, estabiliza la pierna sobre el pie
Plantar	Extremo inferior de la línea supracondílea lateral del fémur y ligamento poplíteo oblicuo	Cara posterior del calcáneo vía tendón calcáneo	Nervio tibial	Ayuda débilmente al gastrocnemio en la flexión plantar del pie a la altura del tobillo y flexión de la rodilla

Pierna: músculos del compartimiento anterior

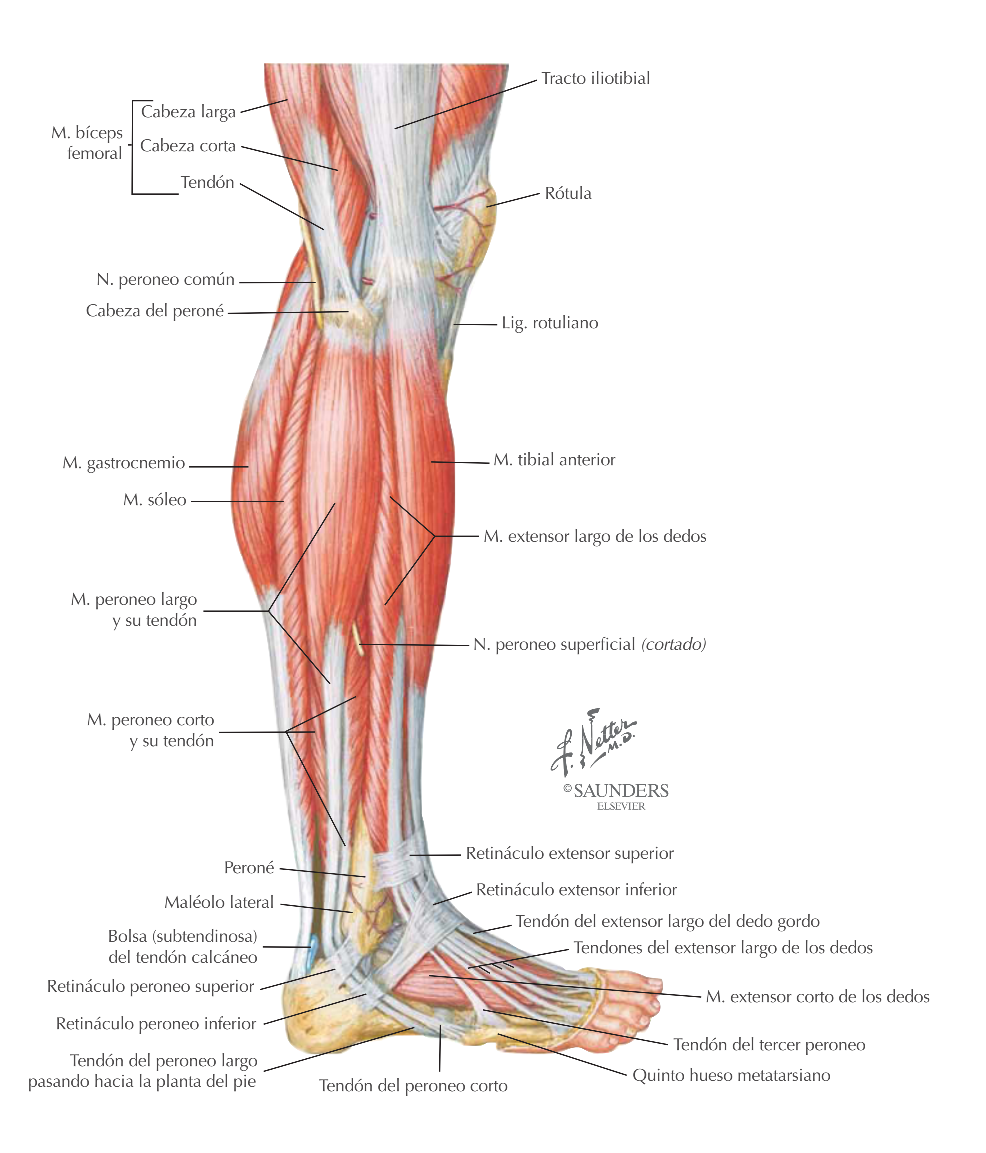


MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Tibial anterior	Cóndilo lateral y mitad superior de la cara lateral de la tibia	Caras medial e inferior del cuneiforme medial y base del primer metatarsiano	Nervio peroneo profundo	Flexión dorsal del pie a la altura del tobillo e inversión del pie
Extensor largo del dedo gordo	Porción media de la cara anterior del peroné y membrana interósea	Cara dorsal de la base de la falange distal del dedo gordo	Nervio peroneo profundo	Extensión del dedo gordo y flexión dorsal del pie a la altura del tobillo
Extensor largo de los dedos	Cóndilo lateral de la tibia y tres cuartos superiores de la cara anterior de la membrana interósea y peroné	Falanges distal y media de los cuatro dedos laterales	Nervio peroneo profundo	Extensión de los cuatro dedos laterales y flexión dorsal del pie a la altura del tobillo
Tercer peroneo	Tercio inferior de la cara anterior del peroné y membrana interósea	Dorso de la base del quinto metatarsiano del pie	Nervio peroneo profundo	Flexión dorsal del pie a la altura del tobillo, ayuda en la eversión

Pierna: músculos del compartimiento anterior (continuación)

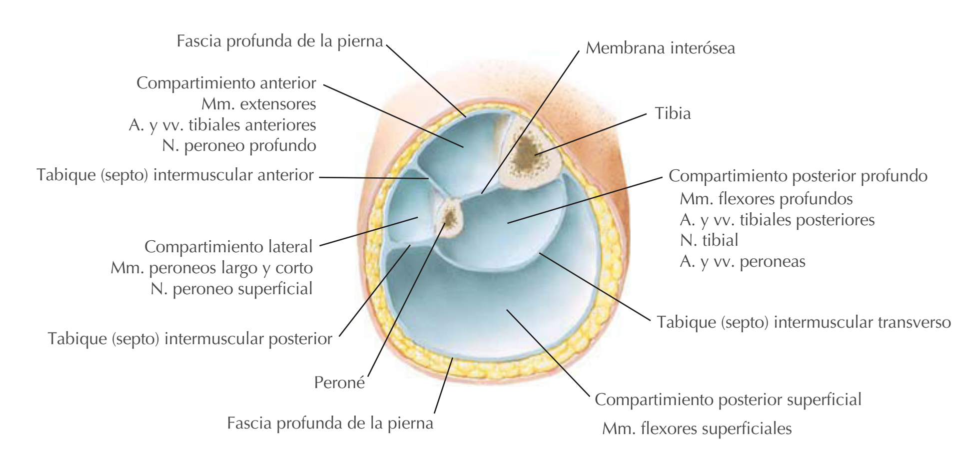


Pierna: músculos del compartimiento lateral

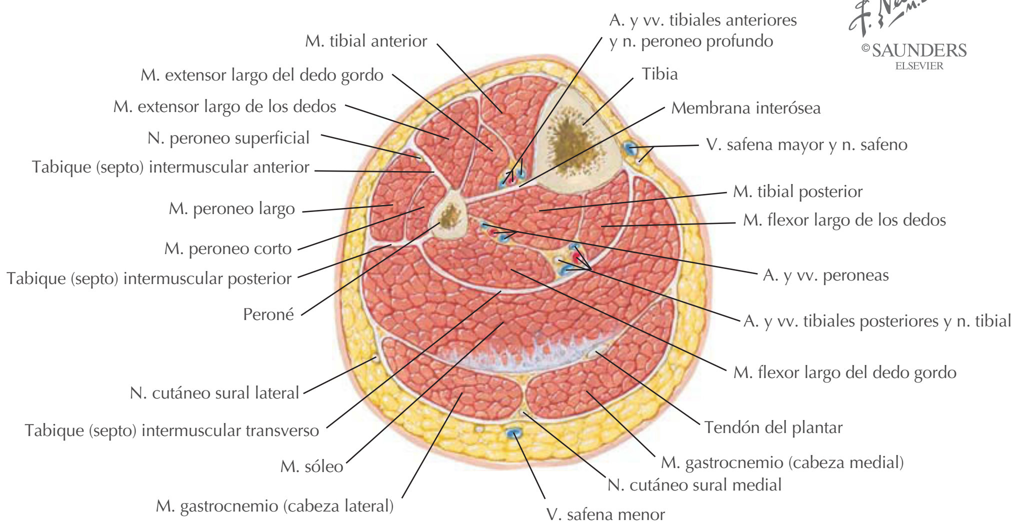


MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Peroneo largo	Cabeza y dos tercios superiores de la cara lateral del peroné	Base del primer metatarsiano y cuneiforme medial	Nervio peroneo superficial	Eversión del pie y débil flexión plantar del pie a la altura del tobillo
Peroneo corto	Dos tercios inferiores de la cara lateral del peroné	Cara dorsal de la tuberosidad en el lado lateral de la base del quinto metatarsiano	Nervio peroneo superficial	Eversión del pie y débil flexión plantar del pie a la altura del tobillo

Pierna: secciones transversales



Sección transversal justo por encima de la mitad de la pierna



La membrana interósea y los tabiques (septos) intermusculares dividen la pierna en tres compartimientos (el posterior está subdividido en compartimientos superficial y profundo). Los compartimientos pueden resumirse como sigue:

Posterior: músculos que realizan flexión plantar e inversión del pie a la altura del tobillo y flexionan los dedos; están inervados por el nervio tibial e irrigados por la arteria tibial posterior.
Anterior: músculos que realizan dorsiflexión (extensión) e inversión/eversión del pie a la altura del tobillo y extienden los dedos; están inervados por el nervio peroneo profundo e irrigados por la arteria tibial anterior.
Lateral: músculos que realizan flexión plantar y eversión del pie a la altura del tobillo; están inervados por el nervio peroneo superficial e irrigados por la arteria peronea.

Correlación clínica

Genu varum y *genu valgum*

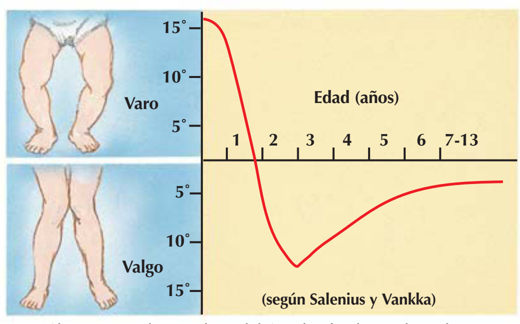
Anatomía en págs. 234, 236 y 250





Laxitud de los ligamentos de la rodilla demostrada mediante aducción y abducción pasivas que lleva fácilmente al alineamiento correcto del miembro

Dos hermanos, el más pequeño (izquierda) con *genu varum* y el más mayor (derecha) con *genu valgum*. En ambos niños, los miembros acabaron por alinearse con normalidad sin tratamiento corrector



La gráfica muestra los cambios del ángulo tibiofemoral en el desarrollo normal. Una desviación sustancial sugiere una causa patológica, como raquitismo, enfermedad de Blount u otros trastornos que requieren tratamiento específico

La rodilla de un paciente en bipedestación debe encontrarse simétrica y nivelada. La tibia normalmente presenta una ligera angulación en valgo cuando se compara con el fémur (valgo es un término para describir el hueso distal a la articulación examinada; una angulación en valgo hace referencia a un pequeño ángulo lateral). La angulación en valgo excesiva se denomina *genu valgum,* y una angulación en varo excesiva se denomina *genu varum.* La etiología de estas deformidades, que aparecen en niños en crecimiento, a menudo está relacionada con raquitismo, displasia ósea o traumatismo. A menudo se resuelven sin tratamiento.

Correlación clínica

Osteosarcoma de la tibia

Anatomía en pág. 232



Osteosarcoma de la porción proximal de la tibia que se manifiesta como una prominencia localizada y dolorosa a la palpación



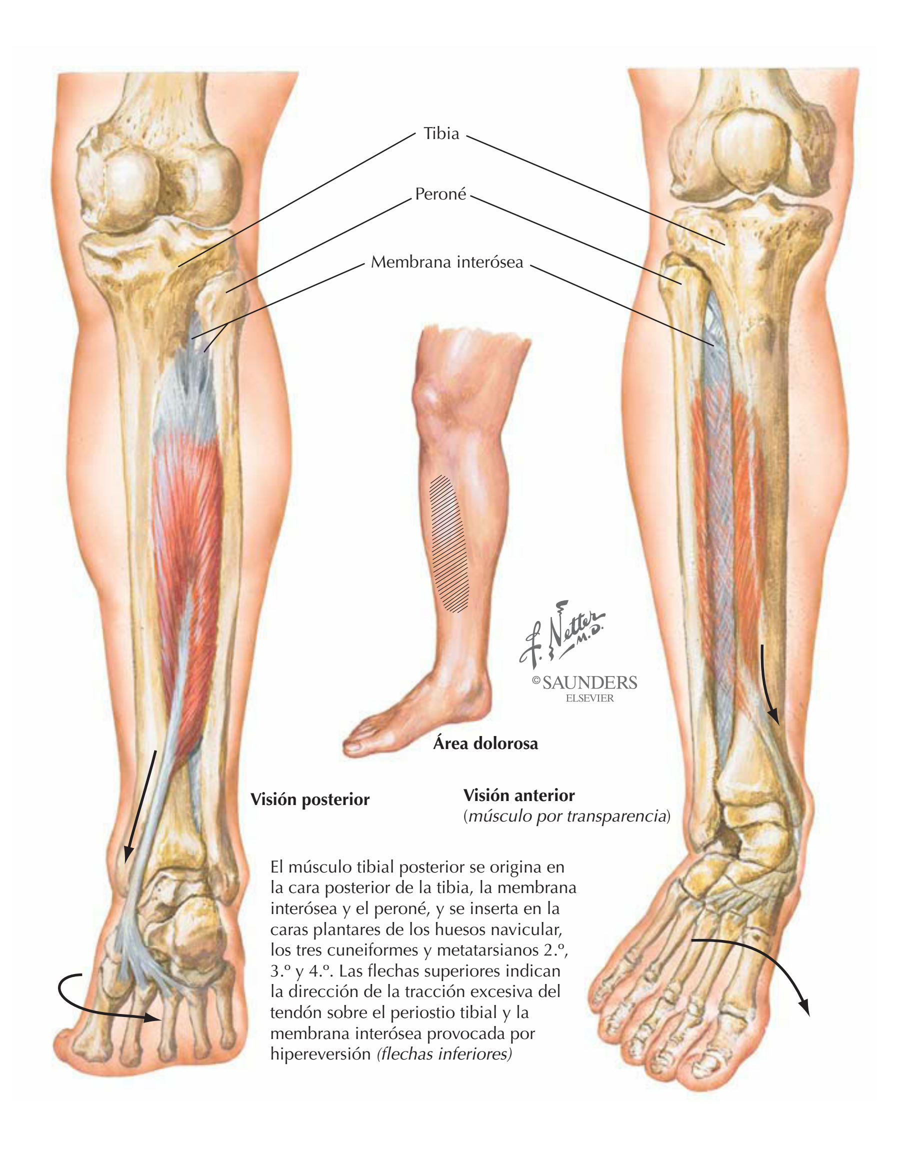
Porción proximal de la tibia seccionada. La densidad del tumor es bastante uniforme, con algunas áreas de necrosis y hemorragia. La neoplasia ha atravesado la cortical e invadido los tejidos blandos circundantes

El osteosarcoma es el tumor óseo maligno más frecuente de origen mesenquimatoso. Es más corriente en varones y normalmente aparece antes de los 30 años de edad, a menudo en la porción distal del fémur o proximal de la tibia. Otras localizaciones incluyen la porción proximal del húmero, la porción proximal del fémur y la pelvis. Muchos tumores se encuentran en la metáfisis de los huesos largos en áreas de crecimiento rápido. Los tumores a menudo invaden la cortical ósea en esta región debido a su gran aporte vascular y luego infiltran los tejidos blandos circundantes. Estos tumores son agresivos y requieren tratamiento inmediato.

Correlación clínica

Síndrome de estrés medial de la tibia

Anatomía en pág. 247

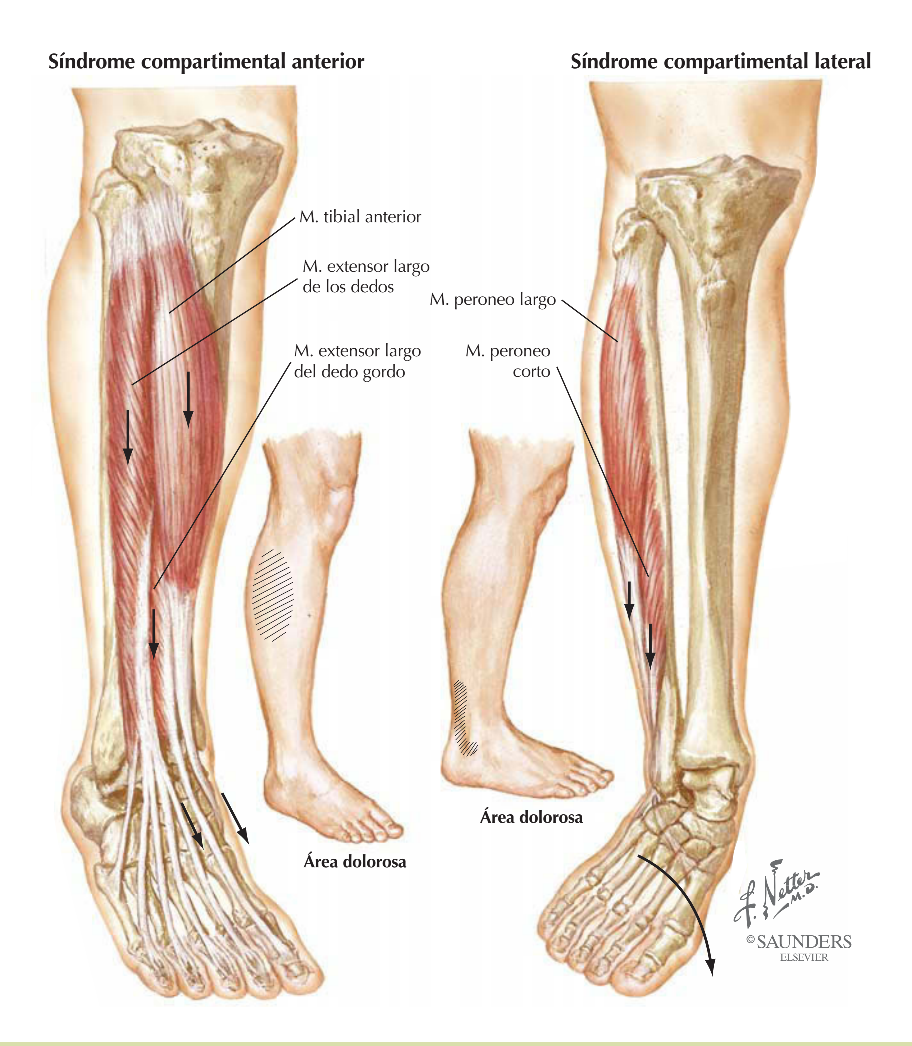


El músculo tibial posterior se origina en la cara posterior de la tibia, la membrana interósea y el peroné, y se inserta en la caras plantares de los huesos navicular, los tres cuneiformes y metatarsianos 2.º, 3.º y 4.º. Las flechas superiores indican la dirección de la tracción excesiva del tendón sobre el periostio tibial y la membrana interósea provocada por hipereversión *(flechas inferiores)*

El síndrome de estrés medial de la tibia se caracteriza por dolor a lo largo de los dos tercios distales mediales del cuerpo de la tibia; es frecuente en atletas. La causa primaria es la tracción repetitiva del tendón del tibial posterior cuando éste tira del pie durante la carrera. La tensión sobre el músculo se produce en su inserción en la tibia y la membrana interósea. Los procesos crónicos pueden provocar periostitis y remodelación ósea o inducir fracturas por sobrecarga. El dolor, que normalmente se inicia como una sensación dolorosa después de correr, puede empeorar y aparecer mientras se camina o se sube una escalera.

Correlación clínica

Síndromes compartimentales de esfuerzo *Anatomía en págs. 250 y 252*



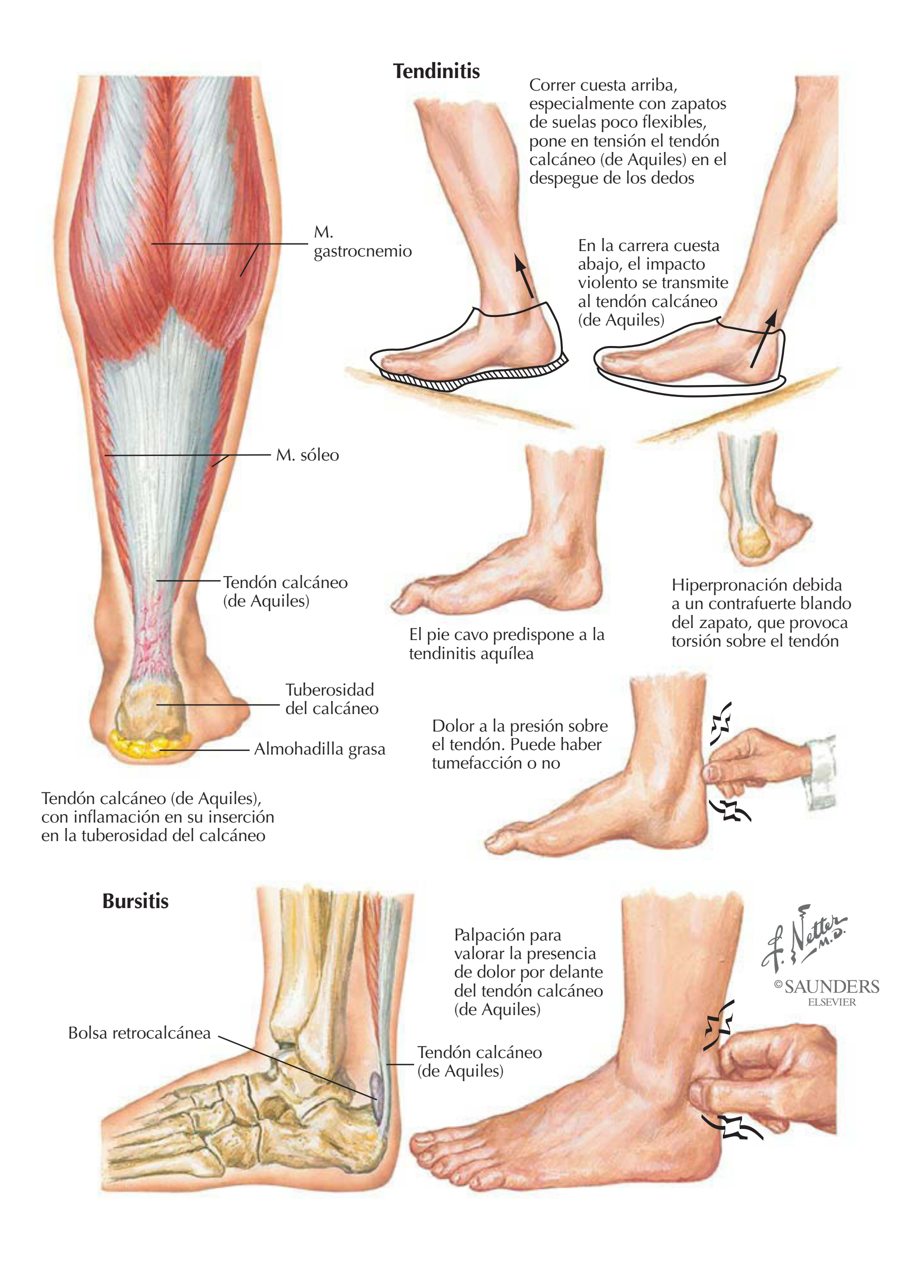
El síndrome compartimental anterior (tibial) (o los síndromes de estrés anterior o lateral) se produce por contracción excesiva de los músculos del compartimiento anterior; el dolor en estos músculos irradia distalmente hacia el tobillo y el dorso del pie por encima de los tendones extensores. El síndrome compartimental lateral aparece en individuos con movilidad excesiva de las articulaciones del tobillo en los que la hipereversión irrita los músculos del compartimiento lateral. Estos procesos normalmente son crónicos y la expansión del compartimiento puede provocar compresión nerviosa y vascular. En el síndrome agudo (expansión desmesurada y rápida) puede ser necesario abrir quirúrgicamente el compartimiento para liberar la presión (fasciotomía). En el síndrome compartimental anterior agudo se reúnen cinco características importantes:

- Dolor.
- Palidez.
- Paresia (pie caído).
- Parestesia.
- Ausencia de pulso (variable).

Correlación clínica

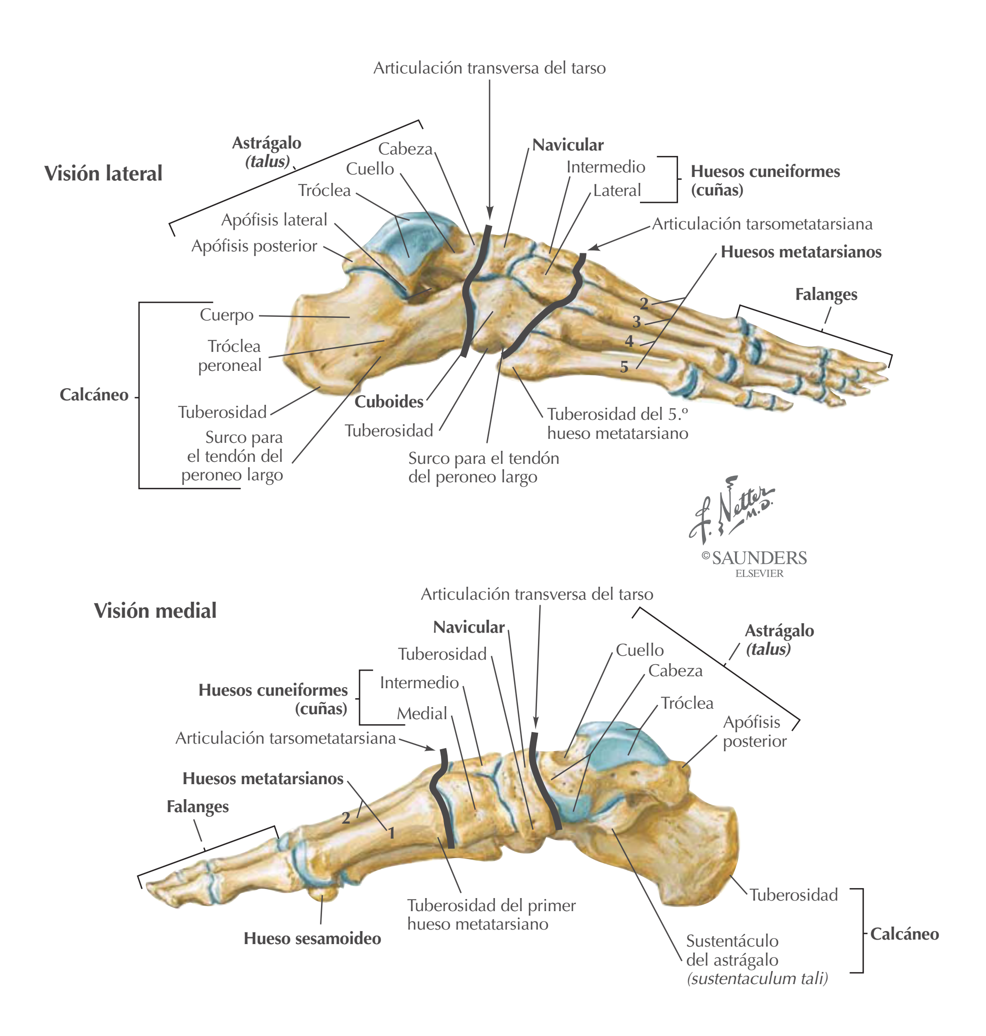
Tendinitis y bursitis aquíleas

Anatomía en págs. 248, 249 y 261



La tendinitis del tendón calcáneo (de Aquiles) es una inflamación dolorosa que a menudo aparece en corredores que corren en cuesta o en terrenos accidentados. La tensión repetitiva sobre el tendón se produce cuando el talón golpea contra el suelo y cuando la flexión plantar eleva el pie y los dedos. La rotura del tendón es una lesión grave, ya que la reparación del tendón avascular es lenta. La bursitis retrocalcánea, una inflamación de la bolsa subtendinosa entre el tendón suprayacente y el calcáneo, se presenta como un área sensible justo anterior a la inserción tendinosa.

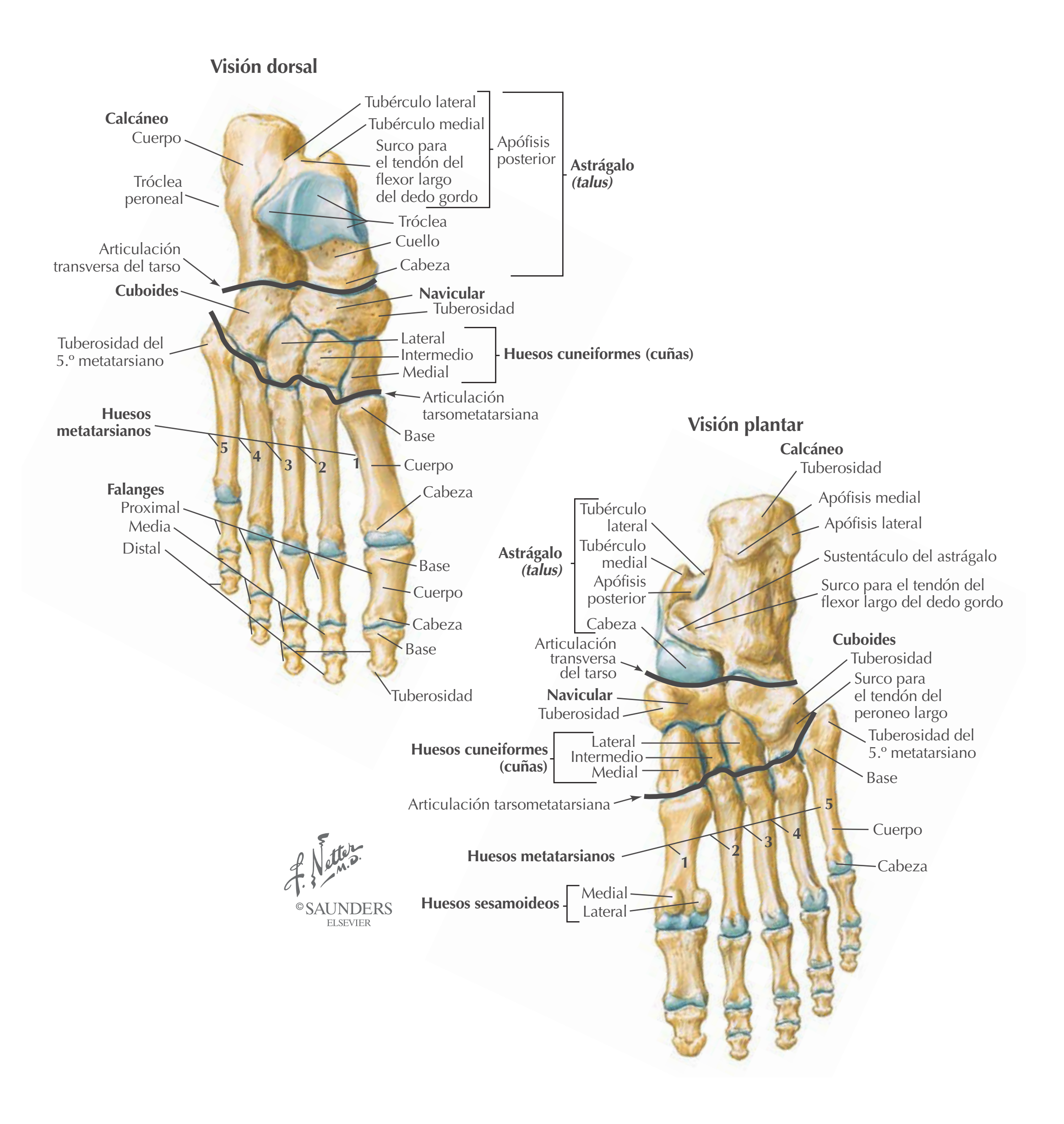
Tobillo y pie: huesos



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Astrágalo (hueso del tobillo)	Transfiere el peso desde la tibia al pie; no tiene inserciones musculares
Tróclea	Se articula con la tibia y el peroné
Cabeza	Se articula con el hueso navicular
Calcáneo (hueso del talón)	Se articula con el astrágalo superiormente y el cuboides anteriormente
Sustentáculo para el astrágalo	Cresta medial que sostiene la cabeza del astrágalo
Navicular	En forma de barco, entre la cabeza del astrágalo y los tres huesos cuneiformes
Tuberosidad	Si es larga, puede provocar dolor medial con un zapato muy ajustado
Cuboides	El hueso del tarso más lateral
Surco	Para el tendón del peroneo largo
Cuneiformes	Tres huesos en forma de cuñas

Los huesos del tarso se señalan en letra roja.

Tobillo y pie: huesos

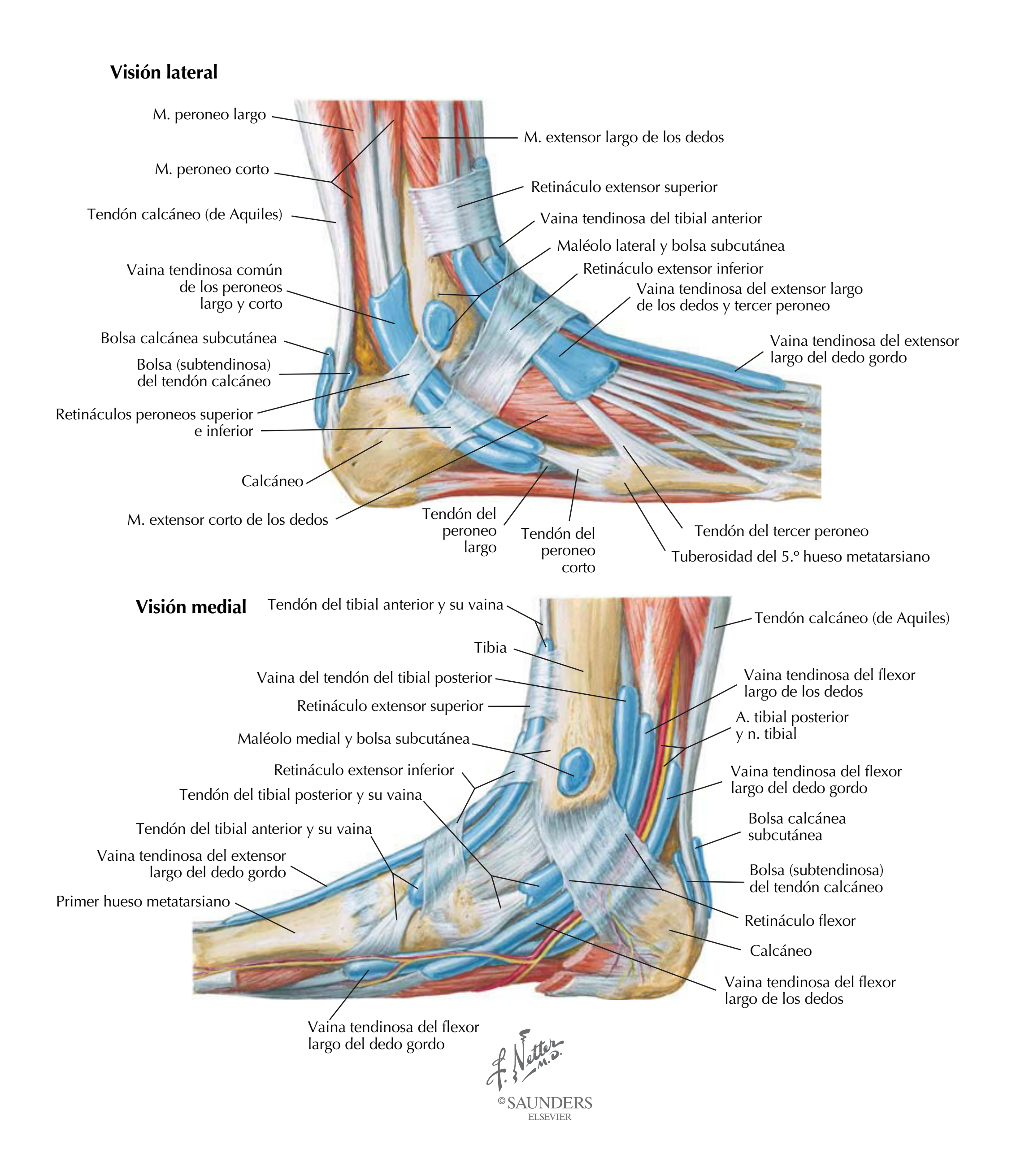


ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Metatarsianos	
Numerados de 1-5, desde el dedo gordo al dedo pequeño	Tienen base, cuerpo y cabeza El tendón del peroneo corto se inserta en el quinto metatarsiano
Dos huesos sesamoideos	Asociados con los tendones del flexor corto del dedo gordo
Falanges	
Tres para cada dedo excepto el dedo gordo	Poseen base, cuerpo y cabeza Se denominan *proximal*, *media* y *distal* La luxación del dedo pequeño es una lesión frecuente

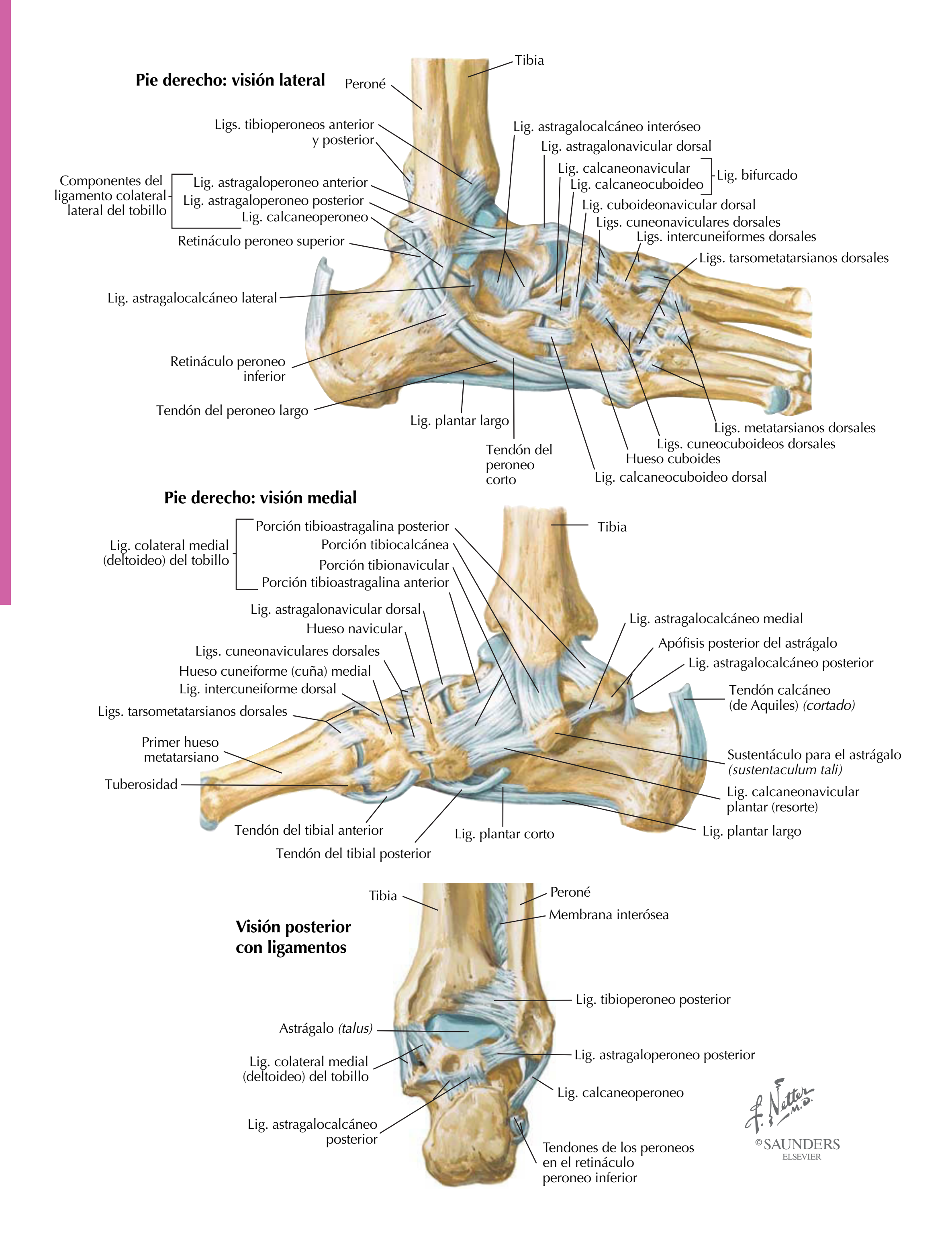
Tobillo y pie: vainas tendinosas del tobillo

Las vainas sinoviales proporcionan protección y lubricación a los tendones de los músculos que pasan desde la pierna hacia el pie. Varias bandas fibrosas (retináculos) sujetan los tendones al tobillo:

Retináculo flexor: maléolo medial a calcáneo (tendones flexores plantares).
Retináculo extensor: bandas superior e inferior (tendones dorsiflexores).
Retináculos peroneos: bandas superior e inferior (tendones peroneos del compartimiento lateral).



Tobillo y pie: articulación del tobillo y ligamentos

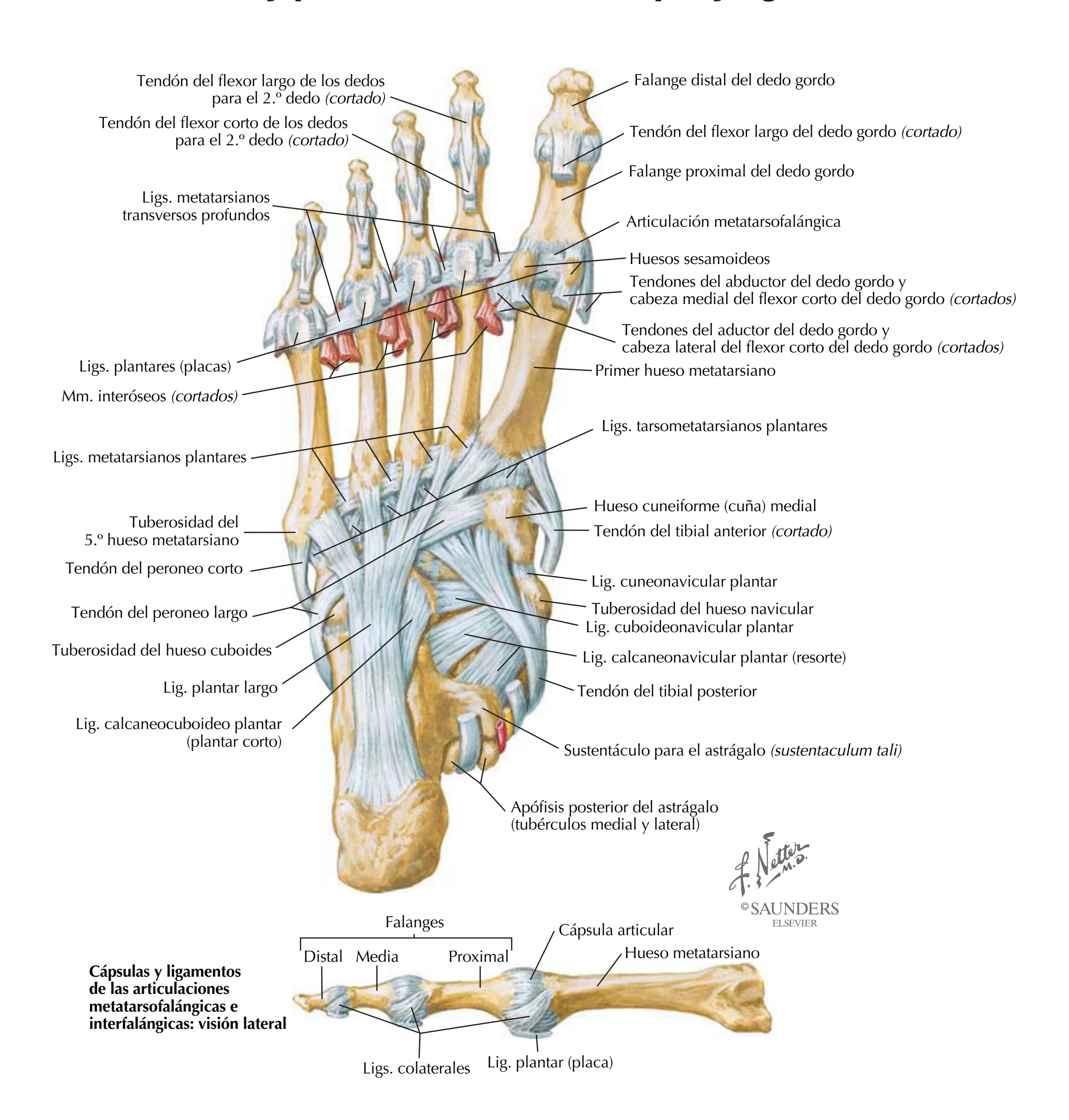


Tobillo y pie: articulación del tobillo y ligamentos (continuación)

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación tibioperonea distal (fibrosa [sindesmosis])		
Tibioperoneo anterior	Tibia y peroné distales, anteriormente	Discurre oblicuamente
Tibioperoneo posterior	Tibia y peroné distales, posteriormente	Es más débil que el ligamento anterior
Transverso inferior	Maléolo medial a peroné	Es la prolongación profunda del ligamento posterior
Articulación talocrural o del tobillo (sinovial uniaxial troclear [gínglimo])		
Cápsula	Tibia a astrágalo	Funciona en la flexión plantar y dorsiflexión
Colateral medial (deltoideo)	Maléolo medial a astrágalo, calcáneo y navicular	Limita la eversión del pie; mantiene el arco longitudinal medial del pie; tiene cuatro partes
Colateral lateral	Maléolo lateral a astrágalo y calcáneo	Es débil y a menudo sufre esguinces; resiste la inversión del pie; tiene tres partes
ARTICULACIONES INTERTARSIANAS ***Articulaciones astragalocalcáneas (subastragalinas) (sinoviales planas)***		
Cápsula	Bordes de la articulación	Funciona en la inversión y eversión
Astragalocalcáneo	Astrágalo a calcáneo	Tiene porciones medial, lateral y posterior
Astragalocalcáneo interóseo	Astrágalo a calcáneo	Es fuerte; mantiene los huesos unidos
Articulación astragalocalcaneonavicular (sinovial parcialmente esferoidea)		
Cápsula	Envuelve parte de la articulación	Funciona en los movimientos de deslizamiento y de rotación
Calcaneonavicular plantar	Sustentáculo para el astrágalo a navicular	Es un fuerte refuerzo plantar para la cabeza del astrágalo (también se denomina *ligamento resorte*)
Astragalonavicular dorsal	Astrágalo a navicular	Es un refuerzo dorsal para el astrágalo
Articulación calcaneocuboidea (sinovial plana)		
Cápsula	Envuelve la articulación	Funciona en la inversión y eversión
Calcaneocuboideos	Calcáneo a cuboides	Son los ligamentos dorsal, plantar corto y plantar largo

Articulaciones cuboideonavicular, cuneonaviculares, intercuneiformes y cuneocuboidea: poseen ligamentos dorsales, plantares e interóseos, aunque en ellas sólo se producen pequeños movimientos y tienen poca significación clínica.

Tobillo y pie: articulaciones del pie y ligamentos



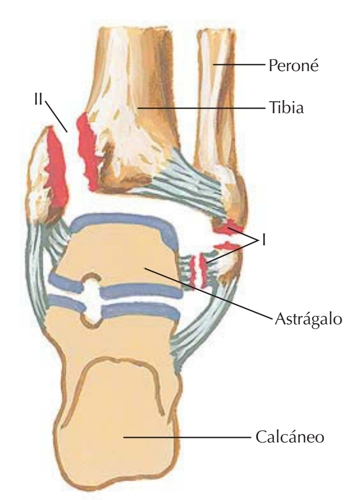
Cápsulas y ligamentos de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas: visión lateral

Tobillo y pie: articulaciones del pie y ligamentos (continuación)

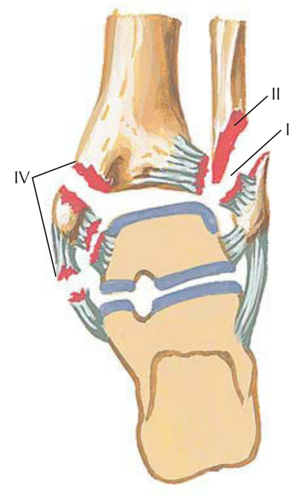
LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulaciones tarsometatarsianas (sinoviales planas)		
Cápsulas	Envuelven las articulaciones	Funcionan en movimientos de deslizamiento
Tarsometatarsianos	Huesos del tarso a metatarsianos	Hay ligamentos dorsales, plantares e interóseos
Articulaciones intermetatarsianas (sinoviales planas)		
Cápsulas	Bases de los metatarsianos	Permiten pequeños movimientos, sostienen el arco transversal del pie
Intermetatarsianos	Metatarsianos adyacentes	Hay ligamentos dorsales, plantares e interóseos
Metatarsianos transversos profundos	Metatarsianos adyacentes	Conectan cabezas adyacentes
Articulaciones metatarsofalángicas (sinoviales multiaxiales condíleas)		
Cápsulas	Envuelven las articulaciones	Funcionan en flexión, extensión, algo de abducción y aducción y circunducción
Colaterales	Cabeza del metatarsiano a base de la falange proximal	Son ligamentos fuertes
Plantares (placas)	Cara plantar de la cápsula	Forman parte de la cara que soporta peso
Articulaciones interfalángicas (sinoviales uniaxiales gínglimos)		
Cápsulas	Envuelven cada articulación	Funcionan en flexión y extensión
Colaterales	Cabeza de una falange a base de otra	Refuerzan la cápsula
Plantares (placas)	Cara plantar de la cápsula	Refuerzan la cápsula

Correlación clínica

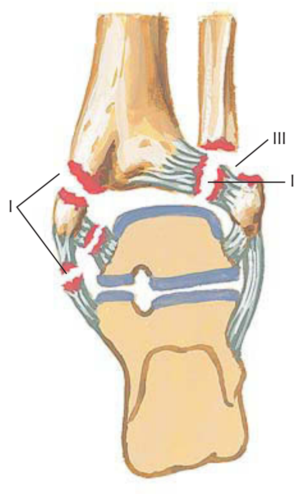
Clasificación de las fracturas del tobillo *Anatomía en págs. 260 y 262*



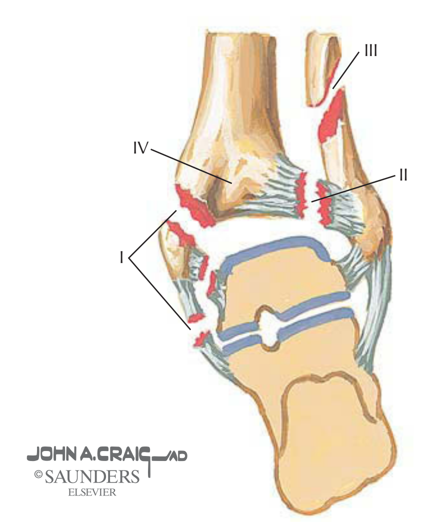
Supinación-aducción (SA)



Supinación-rotación externa (SRE)



Pronación-abducción (PA)



Pronación-rotación externa (PRE)

Las fracturas del tobillo son frecuentes en todos los grupos de edad. Las fracturas del tobillo pueden agruparse de acuerdo con la clasificación de Lauge-Hansen en cuatro tipos con estadios intermedios:

- **Supinación-aducción (SA)**: estadios I y II; normalmente estable.
- **Supinación-rotación externa (SRE)**: estadios I-IV; normalmente inestable o desplazada.
- **Pronación-abducción (PA)**: estadios I-III; requieren una reducción perfectamente simétrica de la mortaja.
- **Pronación-rotación externa (PRE)**: estadios I-IV; debe también corregirse la longitud del peroné.

Correlación clínica

Fracturas por rotación

Anatomía en págs. 246 y 260-263



Tipo A. Fractura por avulsión del maléolo lateral y fractura por cizallamiento del maléolo medial provocada por rotación medial del astrágalo. Ligamentos tibioperoneos intactos



Tipo B. Fractura por cizallamiento del maléolo lateral y pequeña fractura por avulsión del maléolo medial causada por rotación lateral del astrágalo. Ligamentos tibioperoneos intactos o sólo parcialmente rotos



Tipo C. Rotura de los ligamentos tibioperoneos con diastasis de la sindesmosis provocada por rotación lateral del astrágalo. La fuerza transmitida al peroné provoca una fractura oblicua en una zona más alta. En este caso, también hay avulsión del maléolo medial

Fractura de Maisonneuve. Rotura completa de la sindesmosis tibioperonea con diastasis causada por rotación lateral del astrágalo y transmisión de fuerzas a la porción proximal del peroné, que provoca una fractura alta del peroné. Membrana interósea rota longitudinalmente





La mayoría de las lesiones del tobillo están provocadas por torceduras, de manera que el astrágalo rota en el plano frontal y choca contra el maléolo lateral o el maléolo medial, causando su fractura y poniendo en tensión los ligamentos de refuerzo contralaterales. Se distinguen tres tipos:

A: rotación medial del astrágalo.

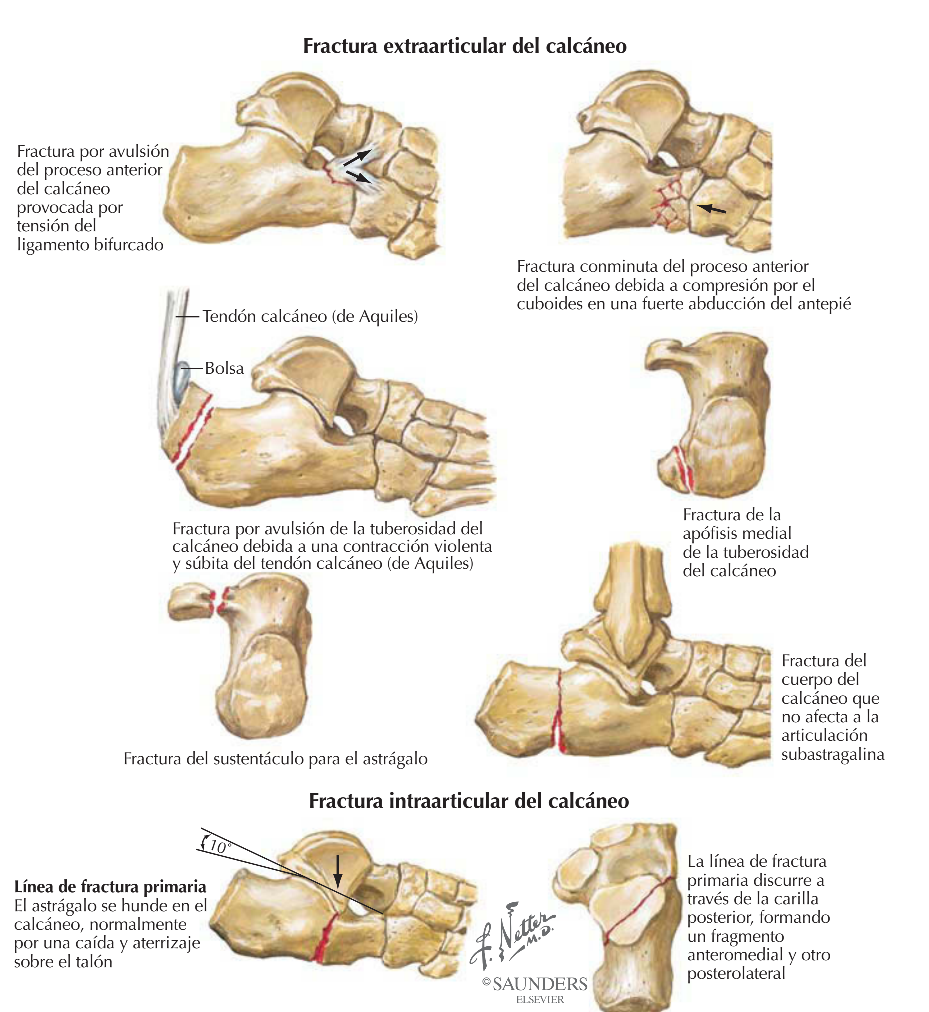
B: rotación lateral del astrágalo.

C: la lesión se extiende proximalmente; los ligamentos tibioperoneos y la membrana interósea están rotos (una variante es la fractura de Maisonneuve).

Correlación clínica

Fracturas del calcáneo

Anatomía en págs. 259, 260 y 262



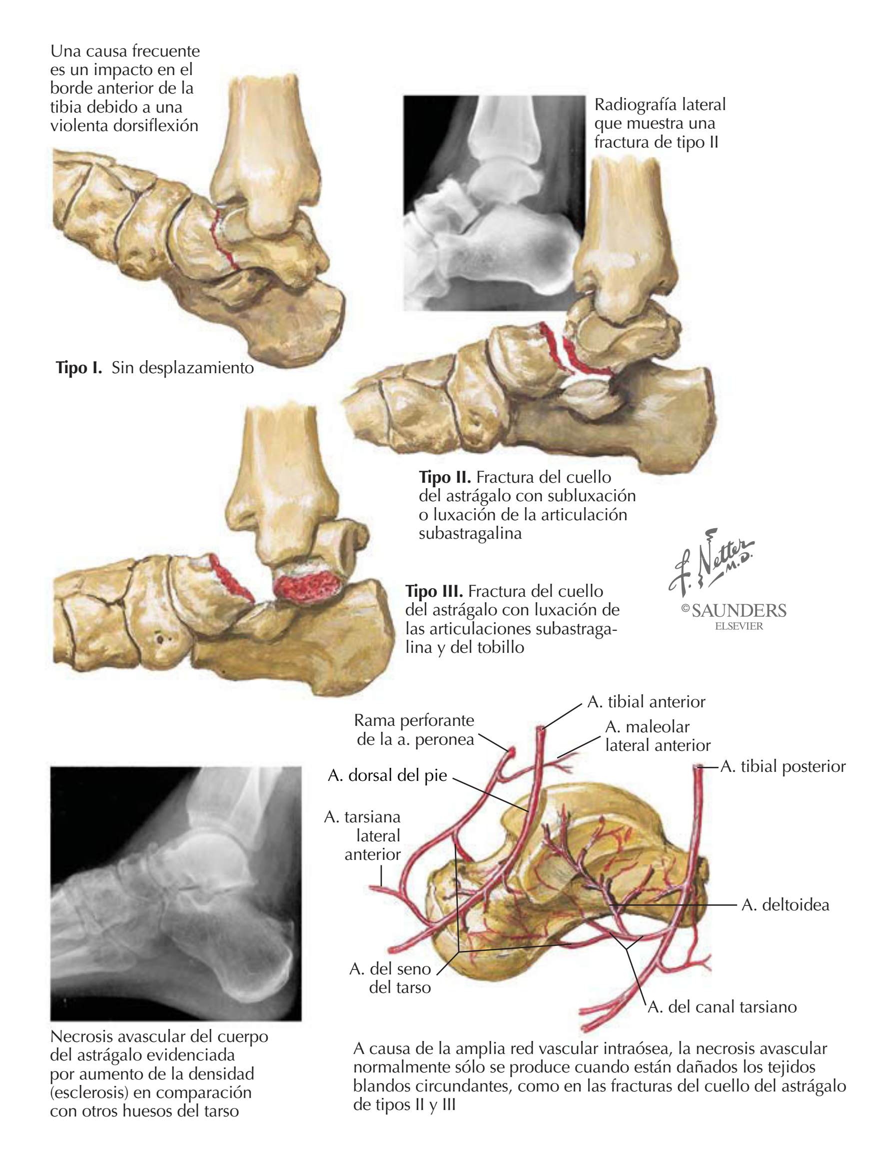
Las fracturas del calcáneo (la fractura del tarso más frecuente) son extraarticulares o intraarticulares. Las fracturas extraarticulares incluyen:

- Fractura del proceso anterior (tensión sobre el ligamento bifurcado provocada al caer sobre un pie aducido y en flexión plantar).
- Fractura por avulsión de la tuberosidad del calcáneo (contracción violenta y súbita de los músculos gastrocnemio y sóleo).
- Fractura del sustentáculo para el astrágalo (saltando y cayendo sobre un pie invertido).
- Fractura del cuerpo (saltando y cayendo sobre el talón).

Sin embargo, aproximadamente el 75% de todas las fracturas del calcáneo es intraarticular (caída violenta sobre un talón); el astrágalo se hunde en el calcáneo, que no puede resistir la fuerza al ser un hueso esponjoso.

Correlación clínica

Fracturas del cuello del astrágalo *Anatomía en págs. 259, 260, 262 y 278*



Necrosis avascular del cuerpo del astrágalo evidenciada por aumento de la densidad (esclerosis) en comparación con otros huesos del tarso

A causa de la amplia red vascular intraósea, la necrosis avascular normalmente sólo se produce cuando están dañados los tejidos blandos circundantes, como en las fracturas del cuello del astrágalo de tipos II y III

El cuello del astrágalo es la localización más frecuente de fracturas de este hueso. Normalmente la lesión está provocada por traumatismo directo o apoyo sobre el pie a consecuencia de una caída desde una gran altura. El pie está hiperdorsiflexionado, de manera que el cuello choca contra la porción distal de la tibia. Los tres tipos de fracturas son:

I: sin desplazamiento.

II: fractura del cuello con subluxación o luxación de la articulación subastragalina.

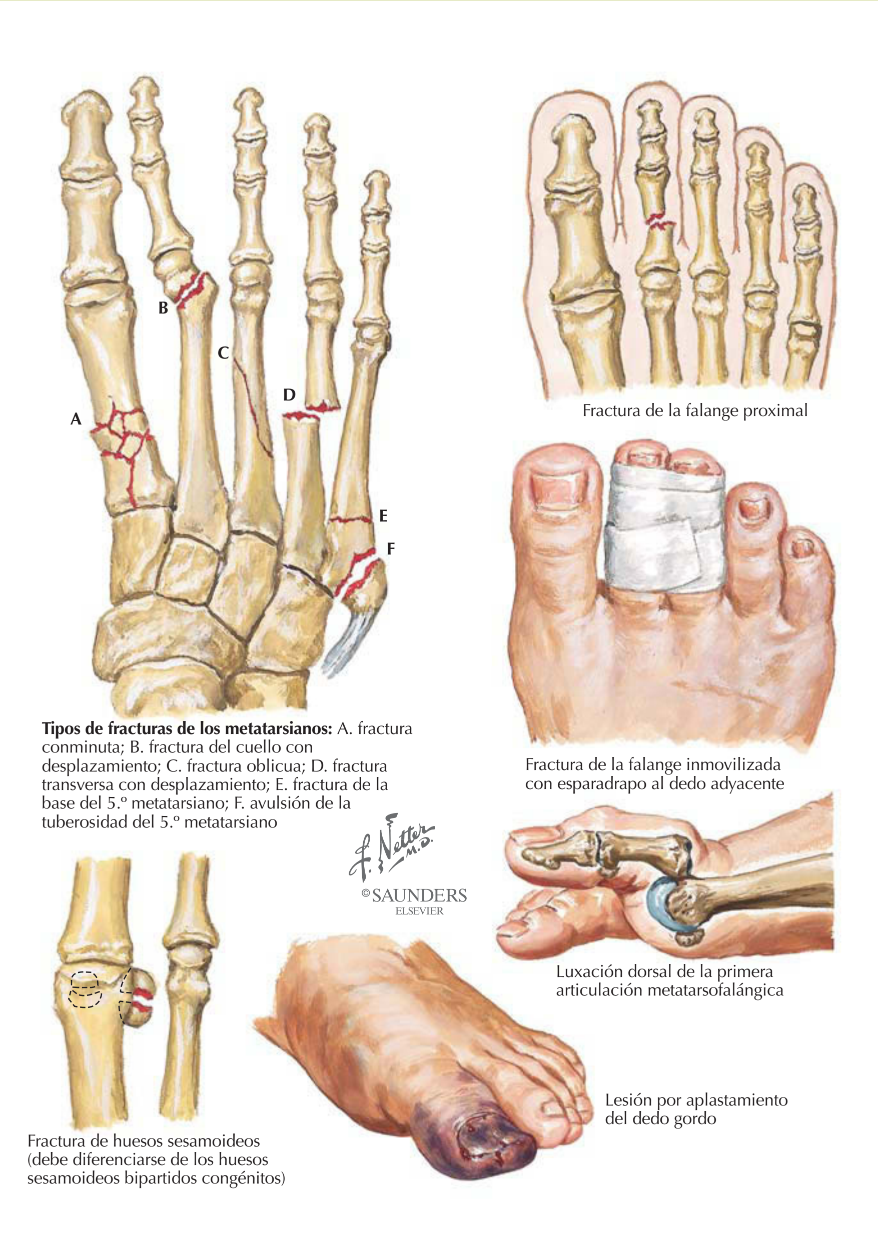
III: fractura del cuello con luxación de las articulaciones subastragalina y del tobillo.

Estas fracturas pueden provocar necrosis avascular del cuerpo del astrágalo, ya que la mayor parte del aporte vascular para el hueso pasa a través del cuello del astrágalo.

Correlación clínica

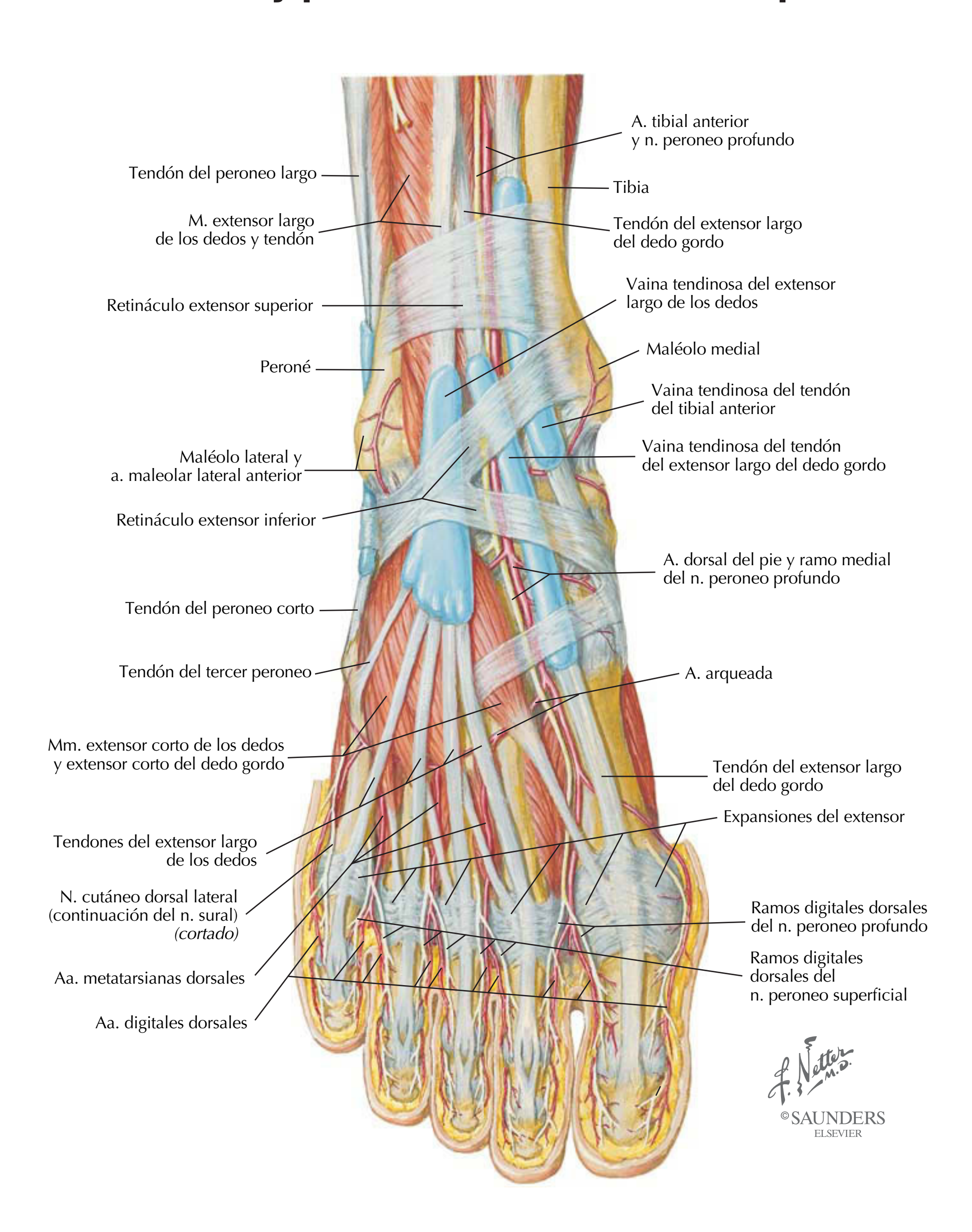
Traumatismos de los metatarsianos y falanges

Anatomía en págs. 260, 262 y 264

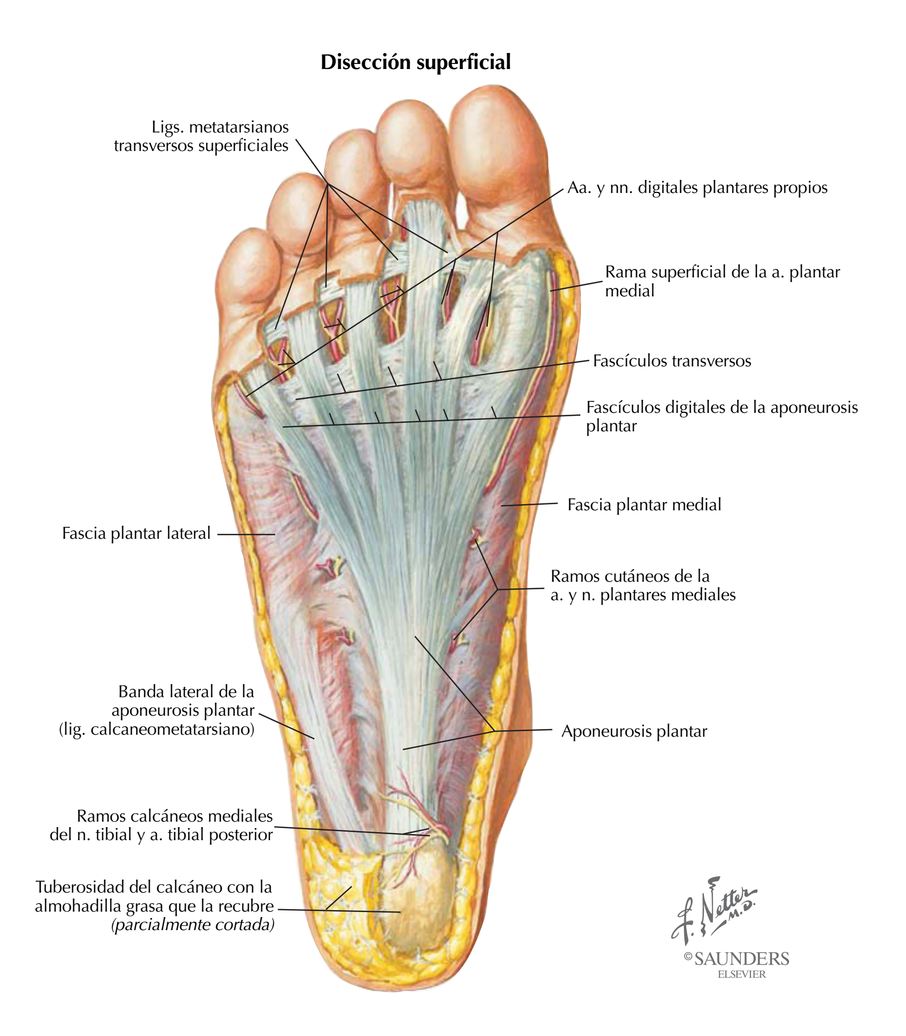


Un traumatismo directo en el pie puede provocar fracturas de los huesos metatarsianos y falanges. Estas fracturas pueden tratarse normalmente mediante inmovilización, ya que los fragmentos a menudo no están desplazados. Las fracturas por avulsión del quinto metatarsiano son frecuentes en este hueso como resultado de la tensión ejercida en el tendón del peroneo corto durante su contracción. La luxación del primer metatarsiano es frecuente en atletas y bailarines de danza clásica a causa de la repetida hiperdorsiflexión.

Tobillo y pie: músculos del dorso del pie

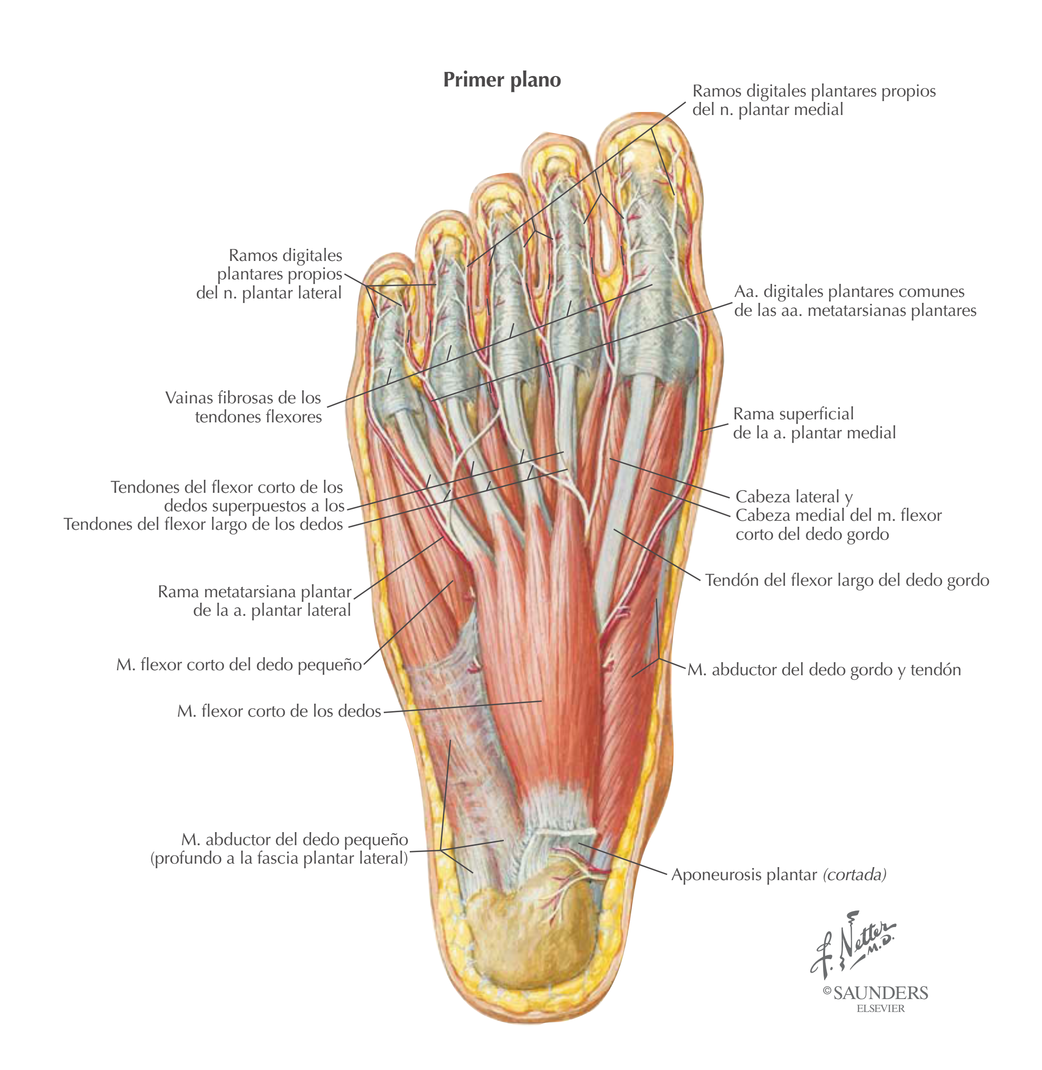


Tobillo y pie: músculos de la planta (primer plano)

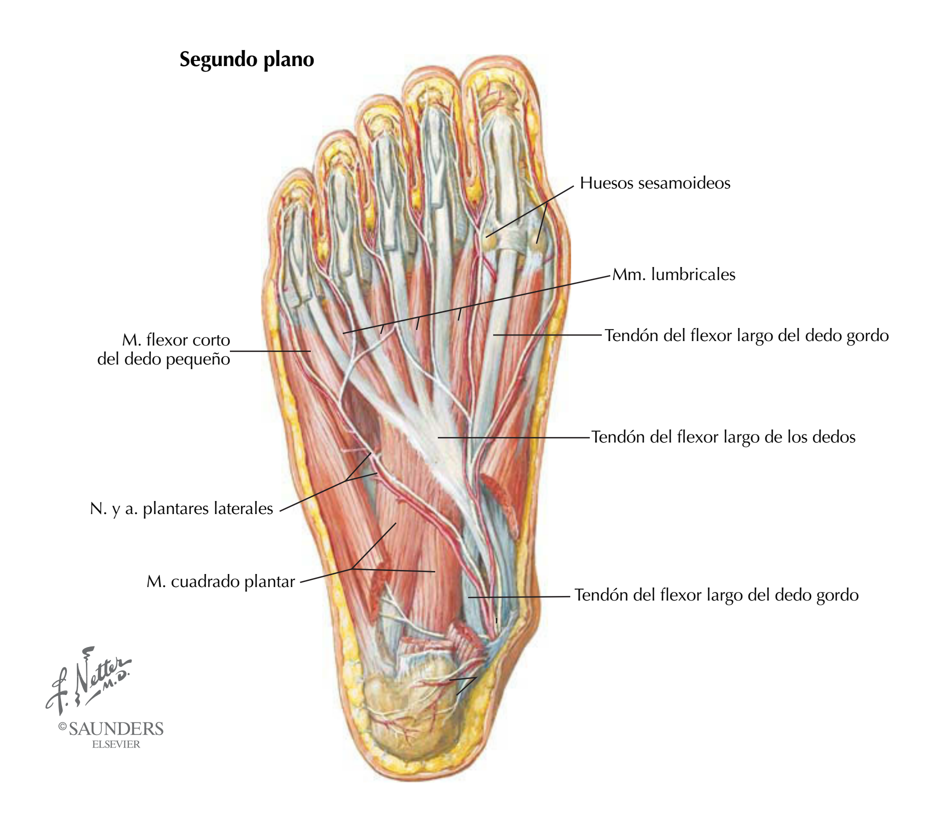


MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Abductor del dedo gordo	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo, retináculo flexor y aponeurosis plantar	Lado medial de la base de la falange proximal del primer dedo	Nervio plantar medial	Abduce y flexiona el dedo gordo
Flexor corto de los dedos	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar y tabiques intermusculares	Ambos lados de las falanges medias de los cuatro dedos laterales	Nervio plantar medial	Flexión lateral de los cuatro dedos laterales
Abductor del dedo pequeño	Tubérculos medial y lateral de la tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar y tabiques intermusculares	Lado lateral de la base de la falange proximal del quinto dedo	Nervio plantar lateral	Abduce y flexiona el dedo pequeño

Tobillo y pie: músculos de la planta (primer plano) (continuación)

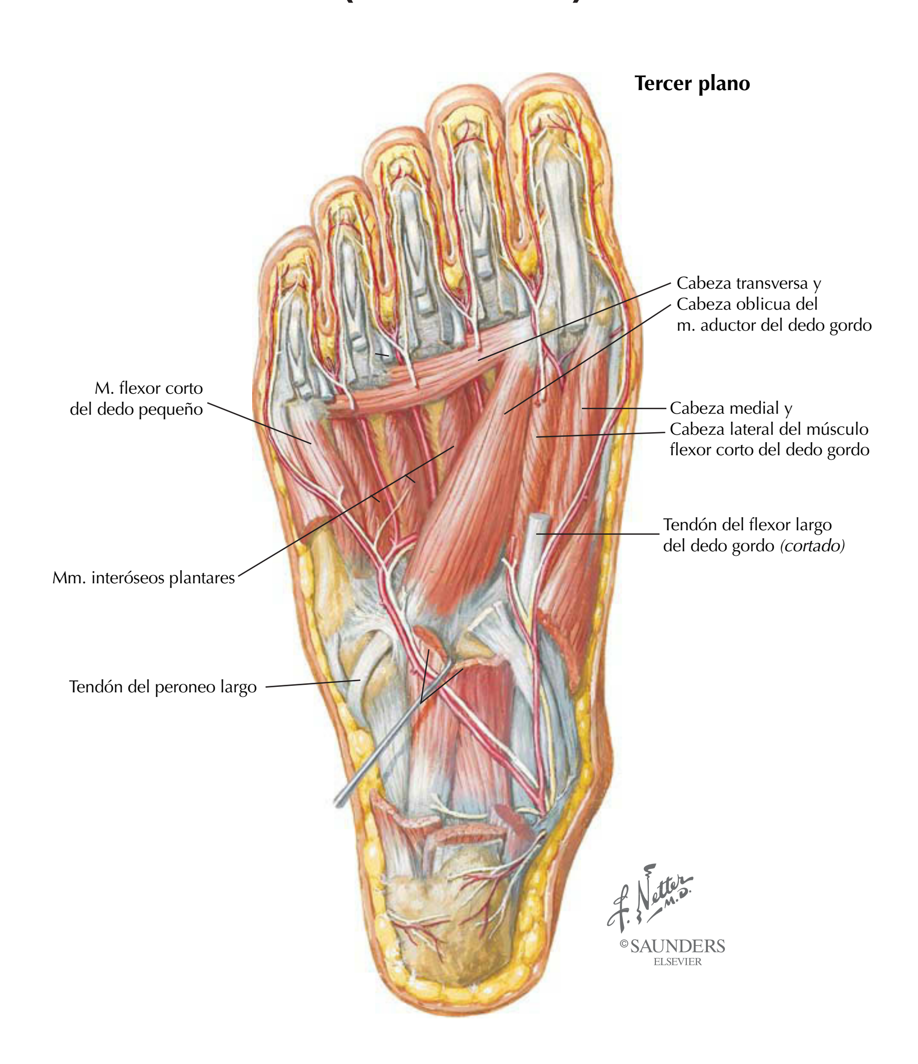


Tobillo y pie: músculos de la planta (segundo y tercer plano)



MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Cuadrado plantar	Cara medial y borde lateral de la cara plantar del calcáneo	Borde posterolateral del tendón del flexor largo de los dedos	Nervio plantar lateral	Ayuda al flexor largo de los dedos en la flexión de los cuatro dedos laterales
Lumbricales	Tendones del flexor largo de los dedos	Cara medial de la expansión del extensor de los dedos sobre los cuatro dedos laterales	*El más medial:* nervio plantar medial *Los tres laterales:* nervio plantar lateral	Flexión de las falanges proximales y extensión de las falanges medias y distales de los cuatro dedos laterales
Flexor corto del dedo gordo	Caras plantares del cuboides y cuneiformes laterales	Ambos lados de la base de la falange proximal del primer dedo	Nervio plantar medial	Flexión de la falange proximal del dedo gordo
Aductor del dedo gordo	*Cabeza oblicua:* bases de los metatarsianos 2-4 *Cabeza transversa:* ligamentos plantares de las articulaciones metatarsofalángicas	Los tendones de ambas cabezas se insertan en el lado lateral de la base de la falange proximal del primer dedo	Ramo profundo del nervio plantar lateral	Aduce el dedo gordo; ayuda a mantener el arco transverso del pie
Flexor corto del dedo pequeño	Base del quinto metatarsiano	Base de la falange proximal del quinto dedo	Ramo superficial del nervio plantar lateral	Flexiona la falange proximal del dedo ayudando así con su flexión

Tobillo y pie: músculos de la planta (segundo y tercer plano) (continuación)

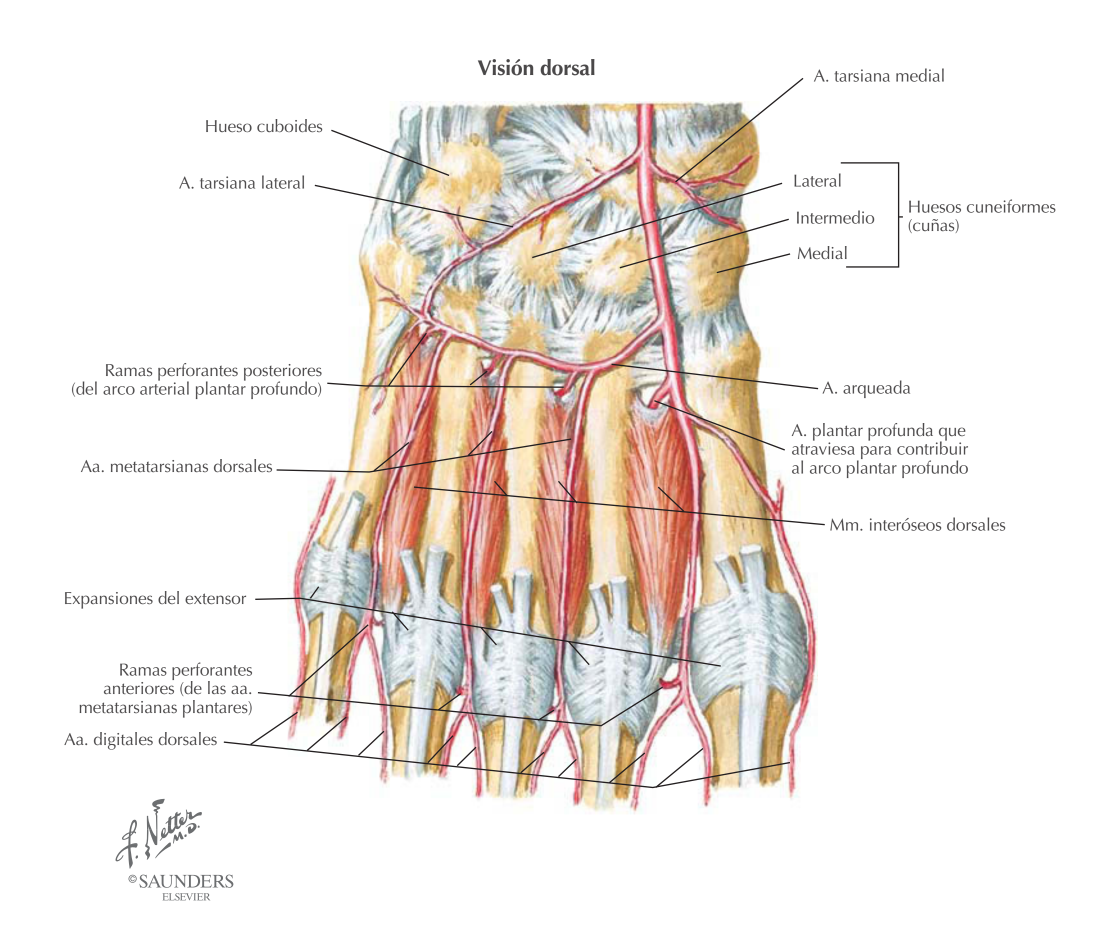


Tobillo y pie: músculos profundos y arterias del pie

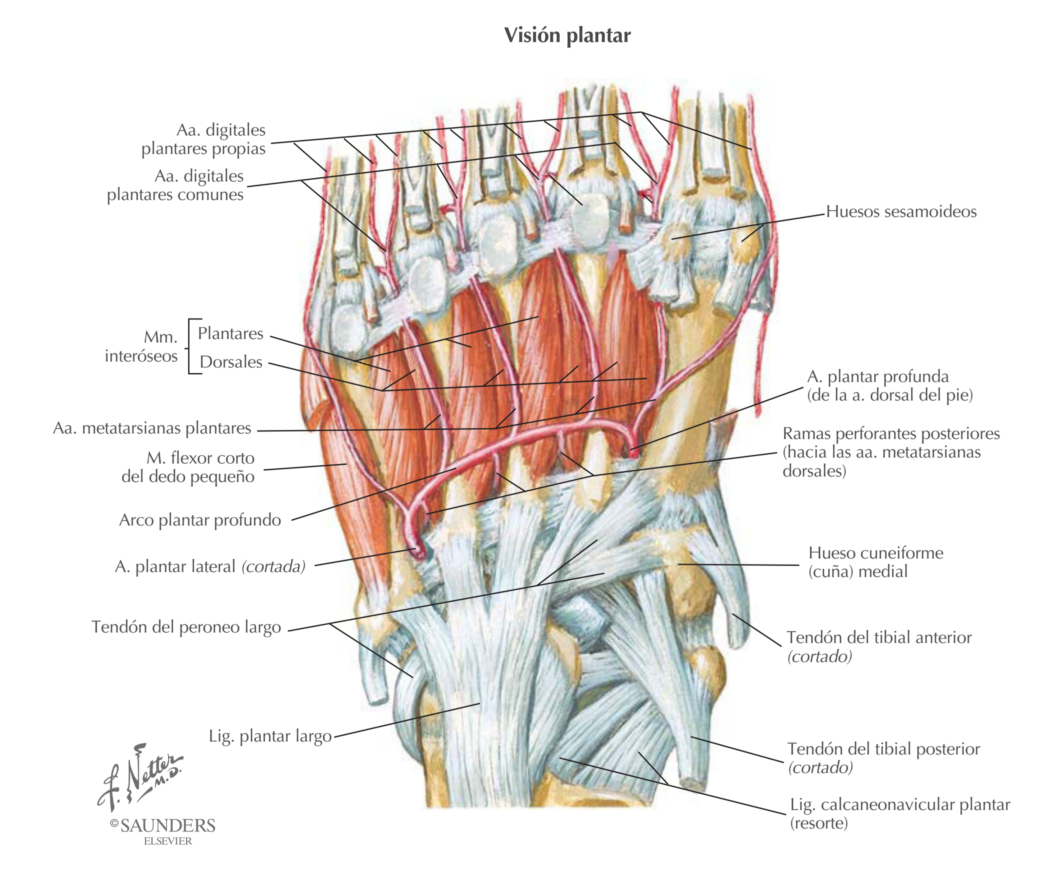
Las arterias del dorso del pie son ramas de la arteria dorsal del pie (de la arteria tibial anterior) que se divide en:

- Arterias tarsianas medial y lateral.
- Arteria arqueada.
- Arteria plantar profunda.
- Arterias metatarsianas dorsales.
- Arterias digitales dorsales.

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Interóseos plantares (tres músculos)	Bases y lados mediales de los metatarsianos 3-5	Lados mediales de las bases de las falanges proximales de los dedos 3-5	Nervio plantar lateral	Aducen los dedos (2-4) y flexionan las articulaciones metatarsofalángicas
Interóseos dorsales (cuatro músculos)	Lados adyacentes de los metatarsianos 1-5	*Primero:* lado medial de la falange proximal del segundo dedo *Segundo a cuarto:* lados laterales de los dedos 2-4	Nervio plantar lateral	Abducen los dedos y flexionan las articulaciones metatarsofalángicas

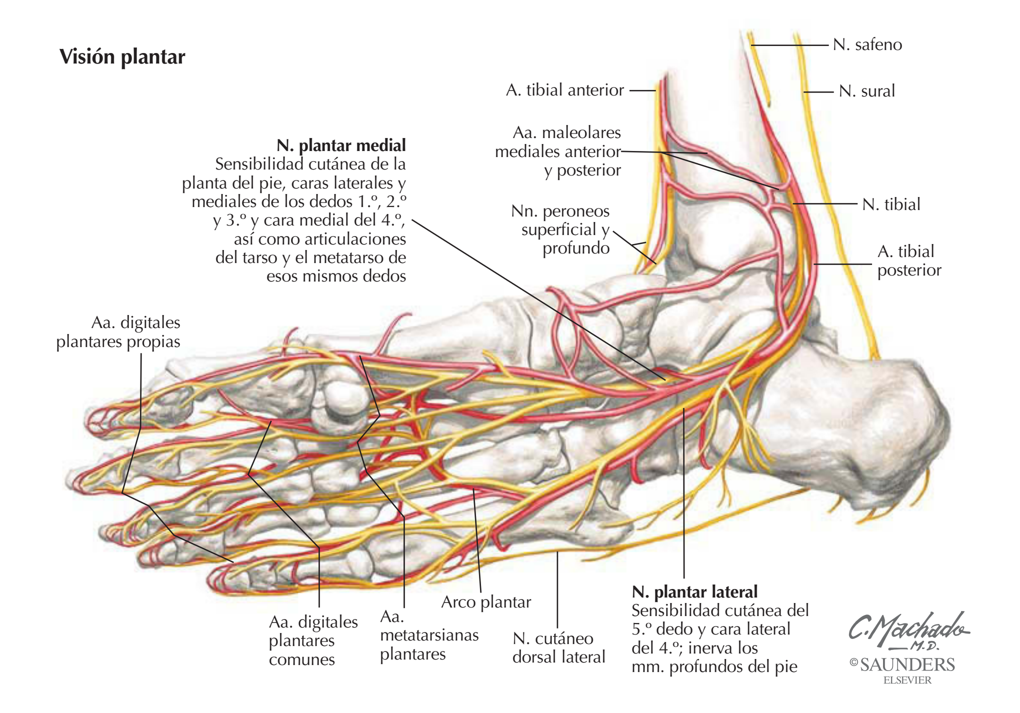


Tobillo y pie: músculos profundos y arterias del pie (continuación)



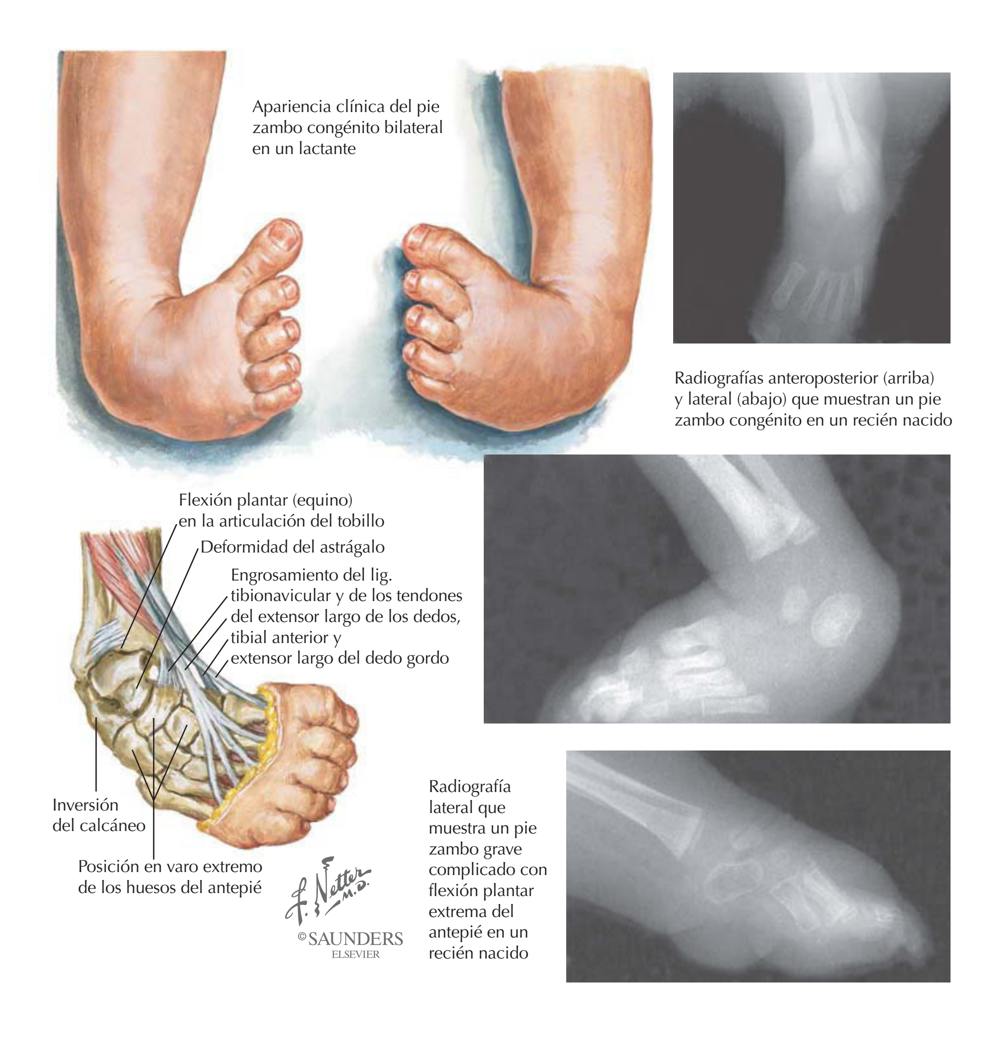
Tobillo y pie: arterias y nervios de la planta

Las arterias de la cara plantar del pie son prolongación de la arteria tibial posterior de la pierna que da origen a las arterias plantares medial y lateral. La arteria plantar medial se divide en ramas superficial y profunda; la arteria plantar lateral forma el arco plantar profundo y se anastomosa con la arteria plantar profunda procedente del dorso del pie. Del arco plantar profundo se originan cuatro arterias metatarsianas plantares y sus ramas digitales comunes. Los nervios plantares medial y lateral inervan la planta y se originan del nervio tibial.



Correlación clínica

Pie zambo congénito *Anatomía en págs. 250, 262 y 271*

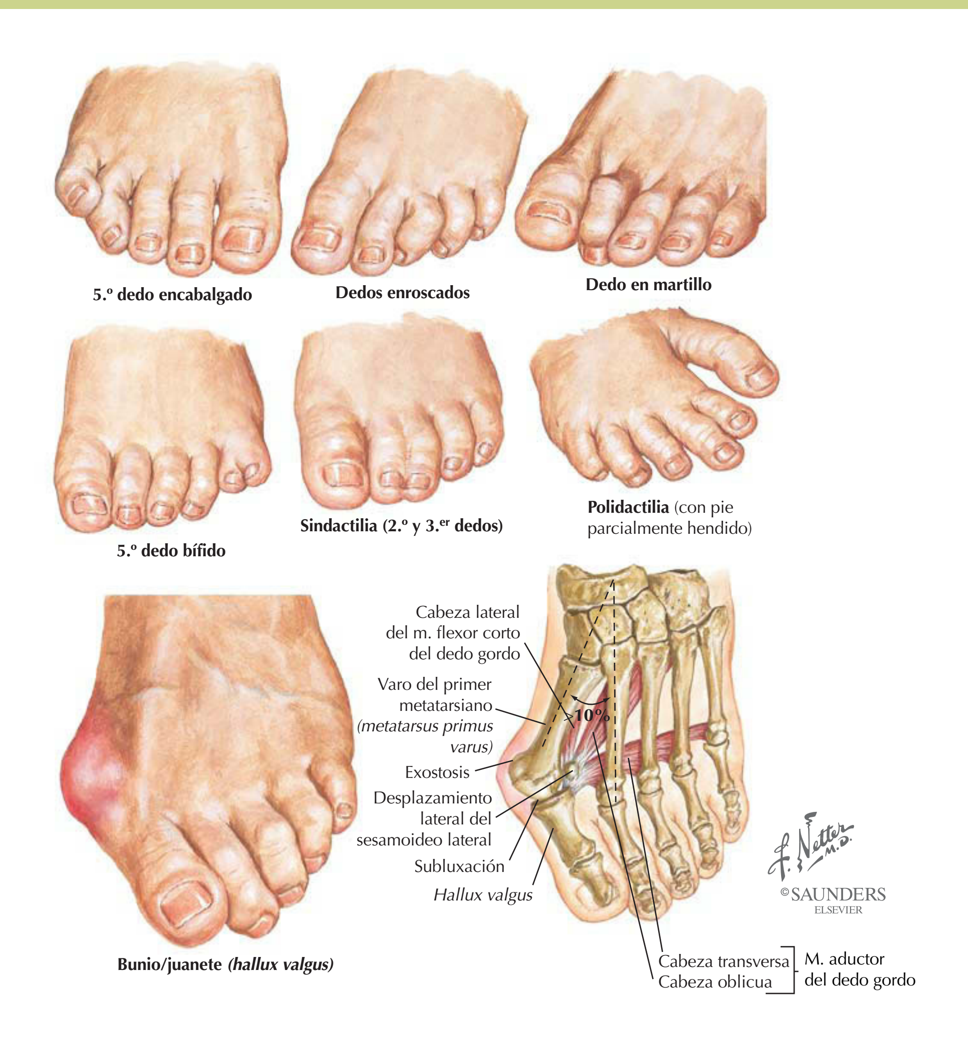


El pie zambo congénito (equinovaro congénito) es un defecto estructural en el que todo el pie está en flexión plantar (equino) y el retropié y el antepié están invertidos (varo). Esta deformidad tiene un importante componente genético; los varones están más frecuentemente afectados, pero las mujeres a menudo presentan una deformidad más grave. Los huesos no sólo están desalineados entre ellos sino que también pueden tener un tamaño y una forma anormales. De este modo, tras la corrección, el pie zambo verdadero es más pequeño que el normal. El tratamiento puede ser conservador o puede requerir ferulización, enyesado o incluso cirugía.

Correlación clínica

Deformidades de los dedos del pie

Anatomía en págs. 260 y 273

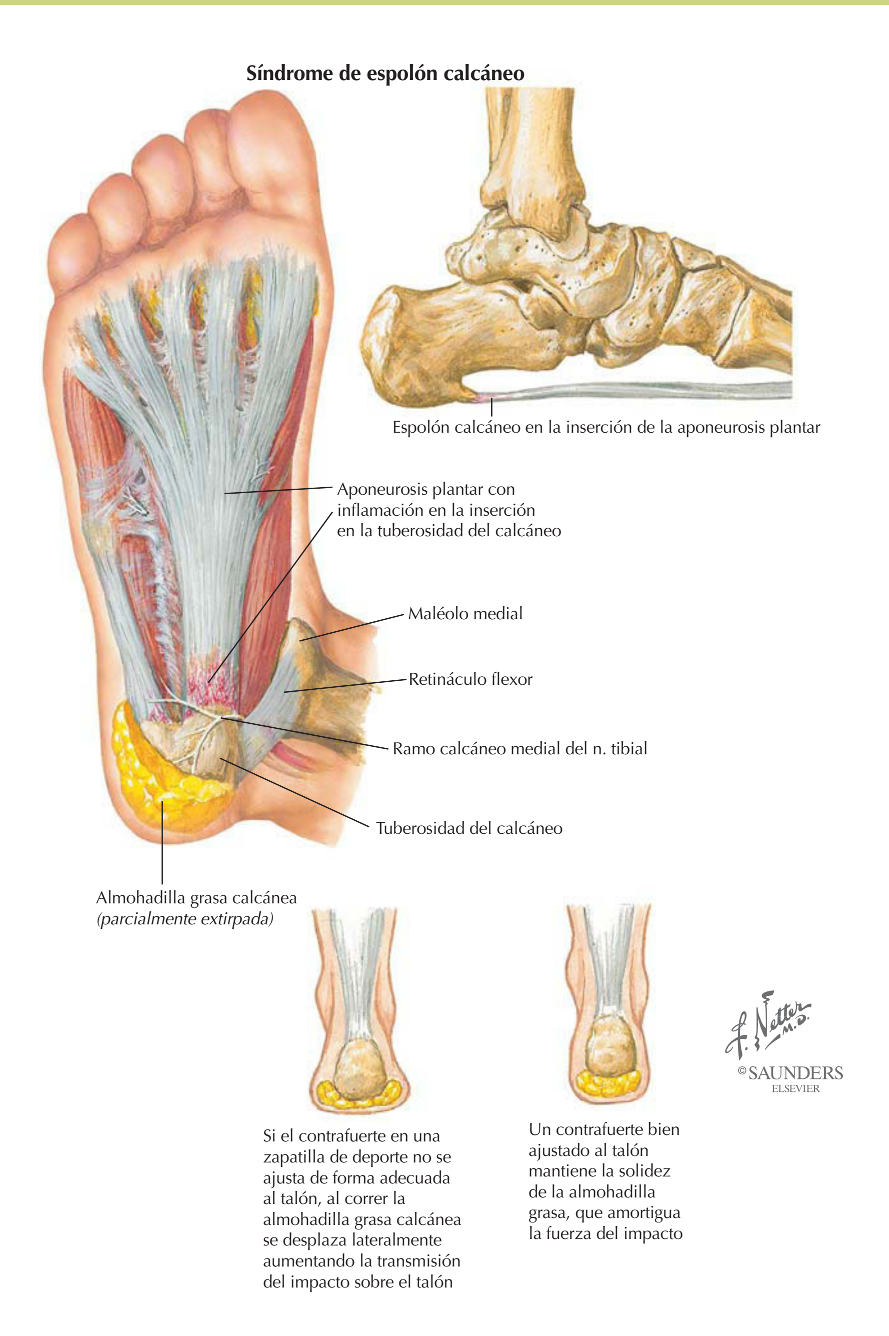


DEFECTO	COMENTARIO
5.º dedo encabalgado	Deformidad familiar común
Dedos enroscados	Deformidad familiar, normalmente por hipoplasia o ausencia de los músculos intrínsecos de los dedos afectados
Dedo en martillo	Deformidad por flexión de la articulación interfalángica proximal asociada con zapatos poco ajustados
5.º dedo bífido	Puede tener falanges comunes
Sindactilia	Deformidad en aleta (también ocurre en la mano)
Pie hendido	A menudo asociado con mano, labios y paladar hendidos
Hallux valgus	Bunio, a menudo en mujeres por utilización de calzado estrecho
Turf toe	Hiperextensión del dedo gordo, frecuente en jugadores de rugby (no se muestra)

Correlación clínica

Fascitis plantar

Anatomía en págs. 262, 264 y 272

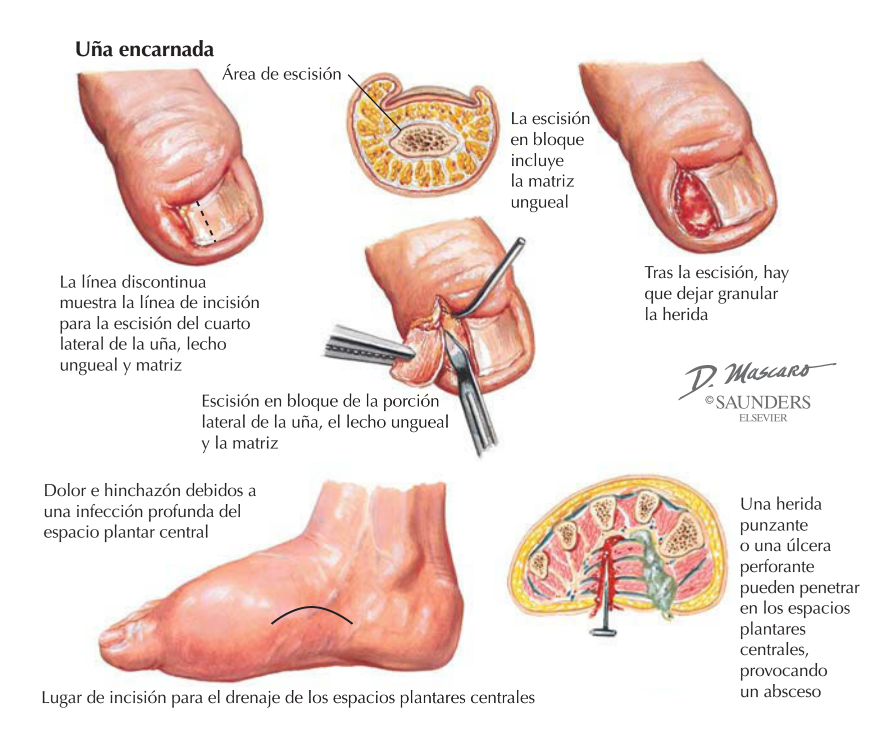


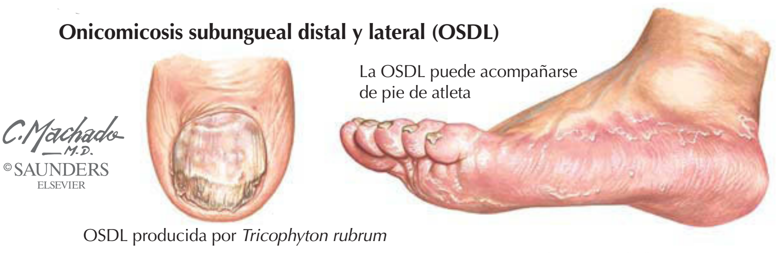
La fascitis plantar (síndrome de espolón calcáneo) es una causa frecuente de talalgia, especialmente en practicantes de *jogging*, como resultado de la inflamación de la aponeurosis (fascia) plantar en su punto de inserción en el calcáneo. En este proceso puede desarrollarse un espolón óseo, aunque es la inflamación la que provoca la mayor parte del dolor, que es conducido por el ramo calcáneo medial del nervio tibial.

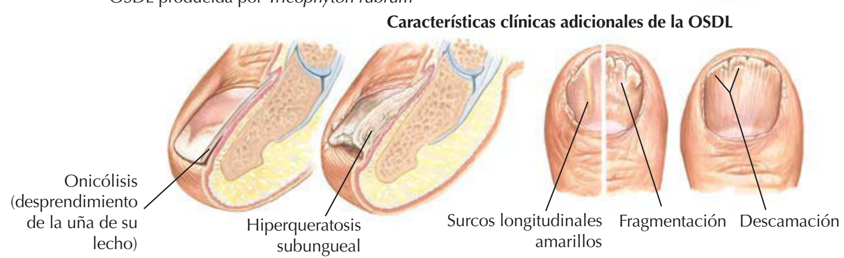
Correlación clínica

Infecciones frecuentes del pie

Anatomía en págs. 204 y 271







PROCESO	COMENTARIO
Uña encarnada	Normalmente en el dedo gordo, cara medial o lateral; puede producir un área inflamada que secundariamente llega a infectarse
Onicomicosis	Infección fúngica de la uña, que la hace gruesa y quebradiza
Herida punzante	Lesión frecuente; puede provocar una infección profunda; requiere control del tétanos

Correlación clínica

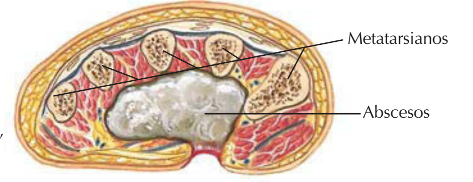
Lesiones del pie diabético

Anatomía en págs. 271 y 274-278



Infección

Sección transversal a través del antepié que muestra abscesos en el espacio plantar central. Infección debida a disminución de la respuesta inmunitaria, lesiones cutáneas y perfusión deficiente



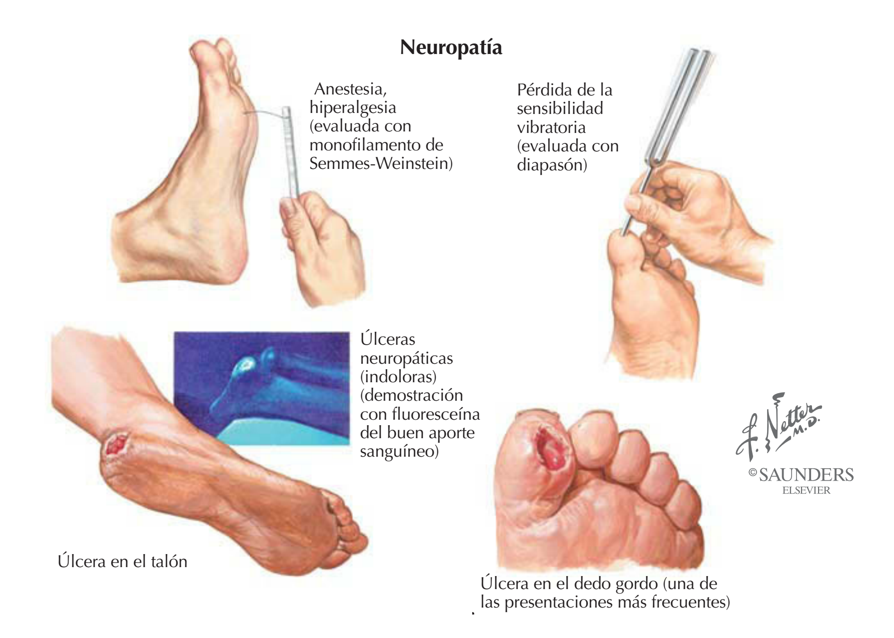


La diabetes mellitus (DM), un trastorno metabólico complejo frecuente caracterizado por hiperglucemia, afecta aproximadamente a 17 millones de estadounidenses. La piel es uno de los muchos sistemas orgánicos afectados, especialmente la piel de la pierna y el pie. La microangiopatía puede provocar disminución del flujo sanguíneo cutáneo, la neuropatía sensorial periférica puede hacer susceptible de lesión a la piel y puede retrasar la cicatrización, y la hiperglucemia predispone al miembro a un aumento en la incidencia de infecciones bacterianas y fúngicas. Las complicaciones asociadas en el miembro inferior incluyen articulación de Charcot (artropatía destructiva progresiva provocada por neuropatía), ulceración, infección, gangrena y amputación. La DM es la causa de la mayoría de las amputaciones no traumáticas del pie y la porción inferior de la pierna, que suman más de 80.000 por año.

Correlación clínica

Neuropatía e infecciones fúngicas en el pie diabético

Anatomía en págs. 271, 274-278 y 290



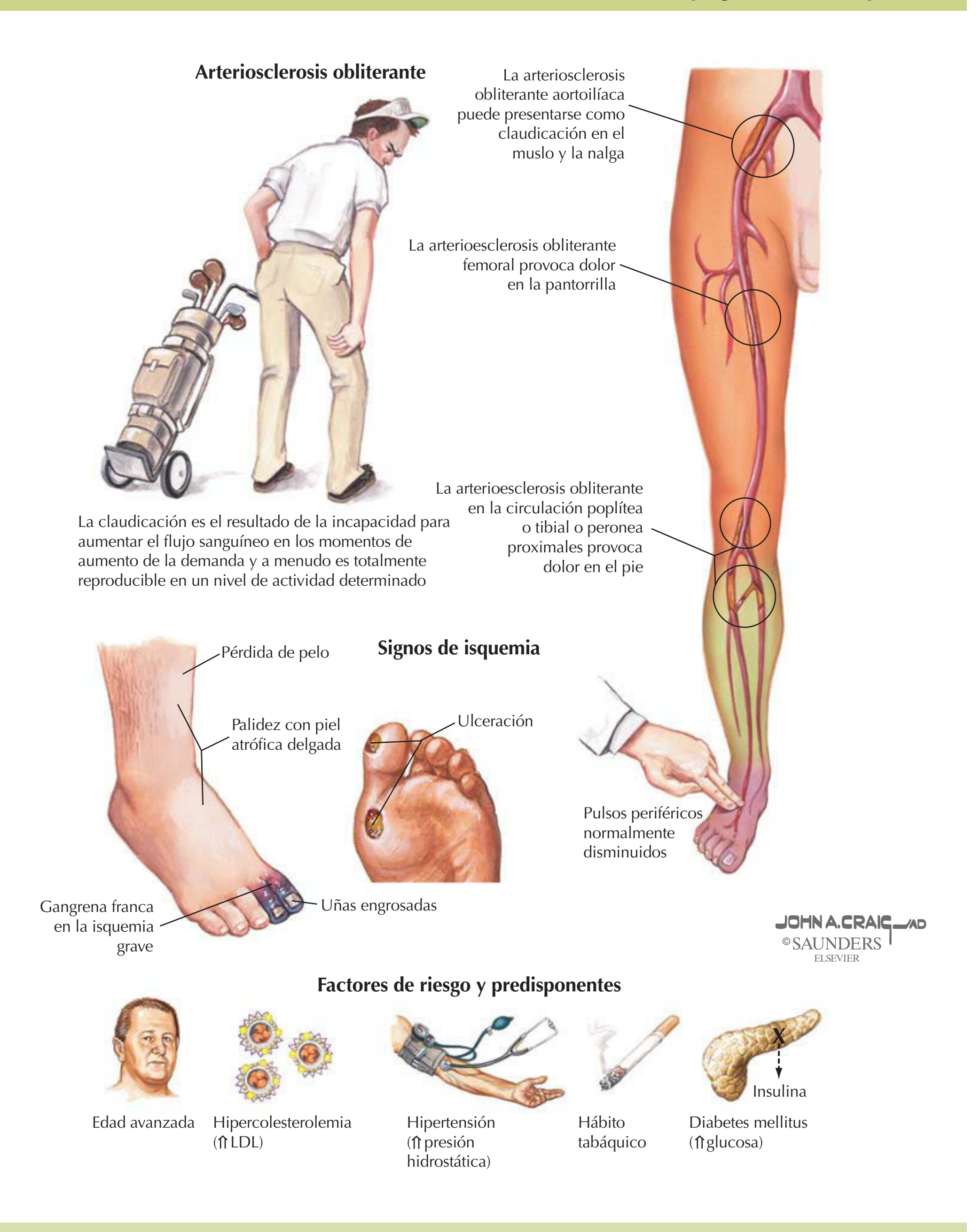


La neuropatía periférica es frecuente en porciones distales tales como la pierna y el pie, y predispone a los pacientes a entumecimientos o disestesias (sensaciones de ardor o de hormigueo) que pueden conducir a la lesión. Asimismo, las infecciones fúngicas de las uñas y la piel a menudo acompañan a otras complicaciones distales de la DM.

Correlación clínica

Arteriosclerosis obliterante

Anatomía en págs. 224, 247 y 271

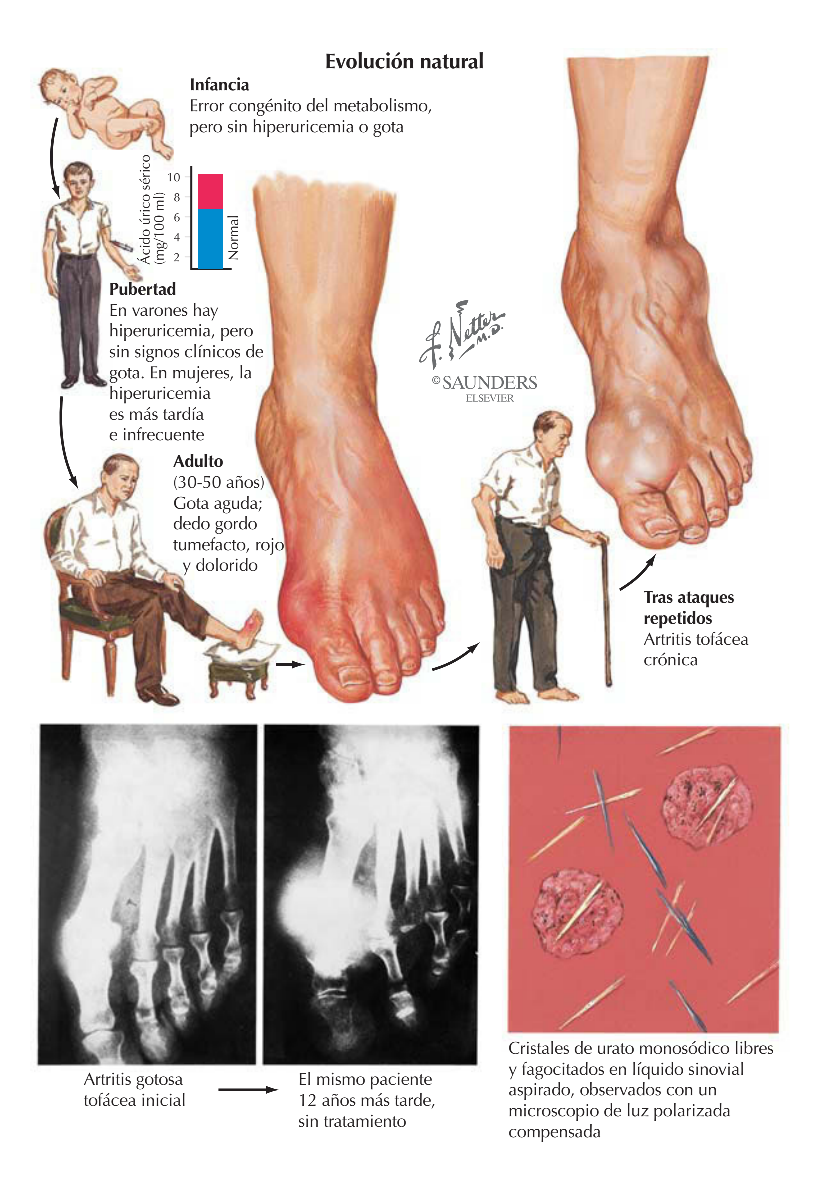


La aterosclerosis puede afectar no sólo a los vasos sanguíneos coronarios y cerebrales, sino también a las arterias que irrigan los riñones, los intestinos y los miembros inferiores. La estenosis (estrechamiento) arterial o la oclusión en la pierna resultante conduce a la enfermedad vascular periférica (EVP), un trastorno asociado en general con el aumento de edad. La EVP provoca síntomas de claudicación, que deben ser un signo de alarma de aterosclerosis y que, por otra parte, pueden producir infarto de miocardio y accidente cerebrovascular.

Correlación clínica

Gota

Anatomía en págs. 259 y 260



Artritis gotosa tofácea inicial → El mismo paciente 12 años más tarde, sin tratamiento

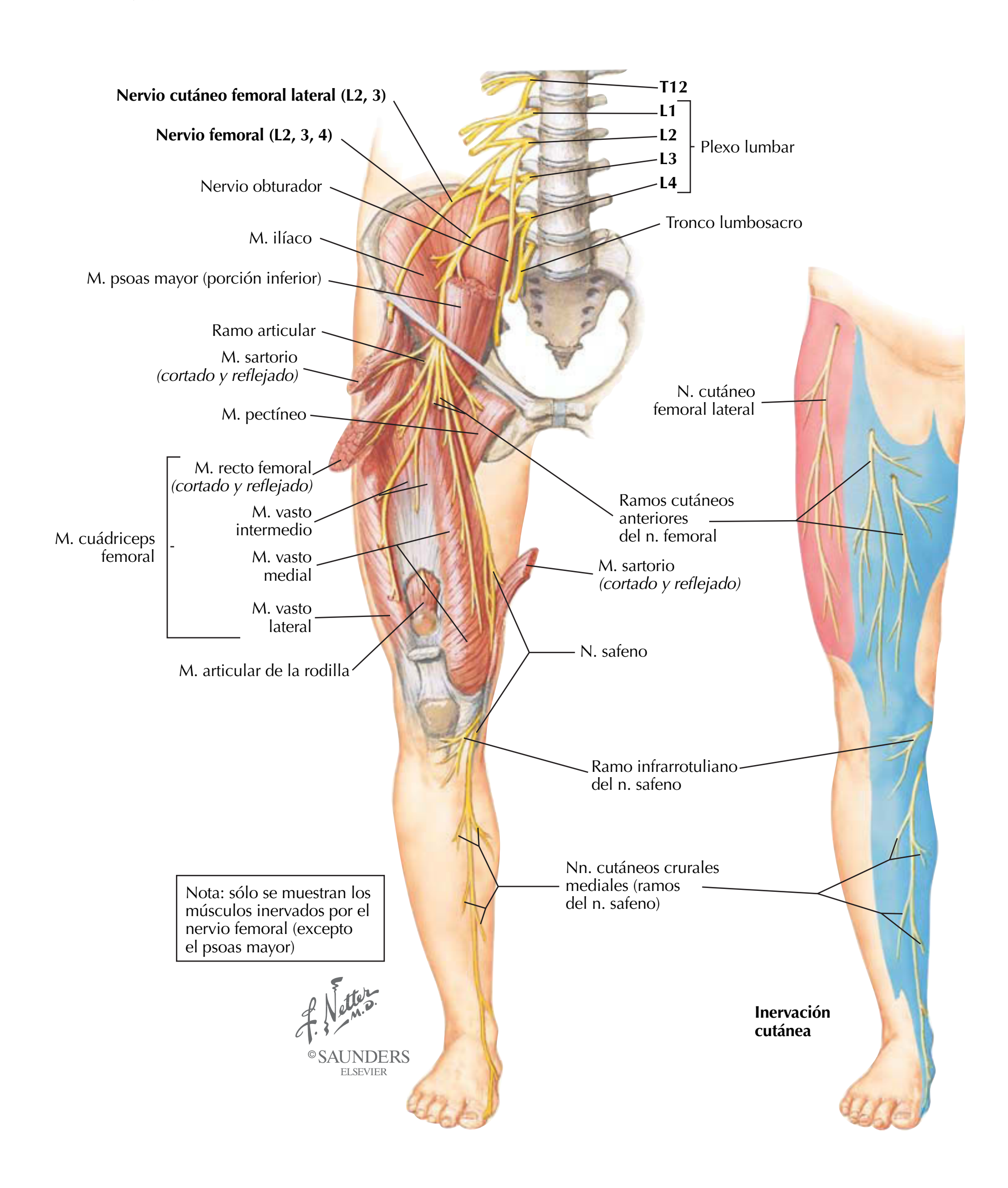
Cristales de urato monosódico libres y fagocitados en líquido sinovial aspirado, observados con un microscopio de luz polarizada compensada

El ácido úrico (urato ionizado en plasma) es un producto derivado del metabolismo de las purinas, ampliamente eliminado del cuerpo por la secreción y la excreción renales. Un aumento anormal de la concentración de urato sérico puede conducir a gota. La gota es una enfermedad causada por precipitación de cristales de urato sódico en el interior de la articulación sinovial o los espacios tenosinoviales que produce inflamación. Aproximadamente el 85-90% de la gota clínica está provocada por una hipoexcreción de urato por los riñones que puede deberse a una enfermedad genética o renal o a enfermedades que afectan la función renal. La gota crónica se presenta con artritis deformante que afecta a las manos, los carpos, los pies (especialmente el dedo gordo), las rodillas y los hombros.

Resumen de nervios: nervio femoral

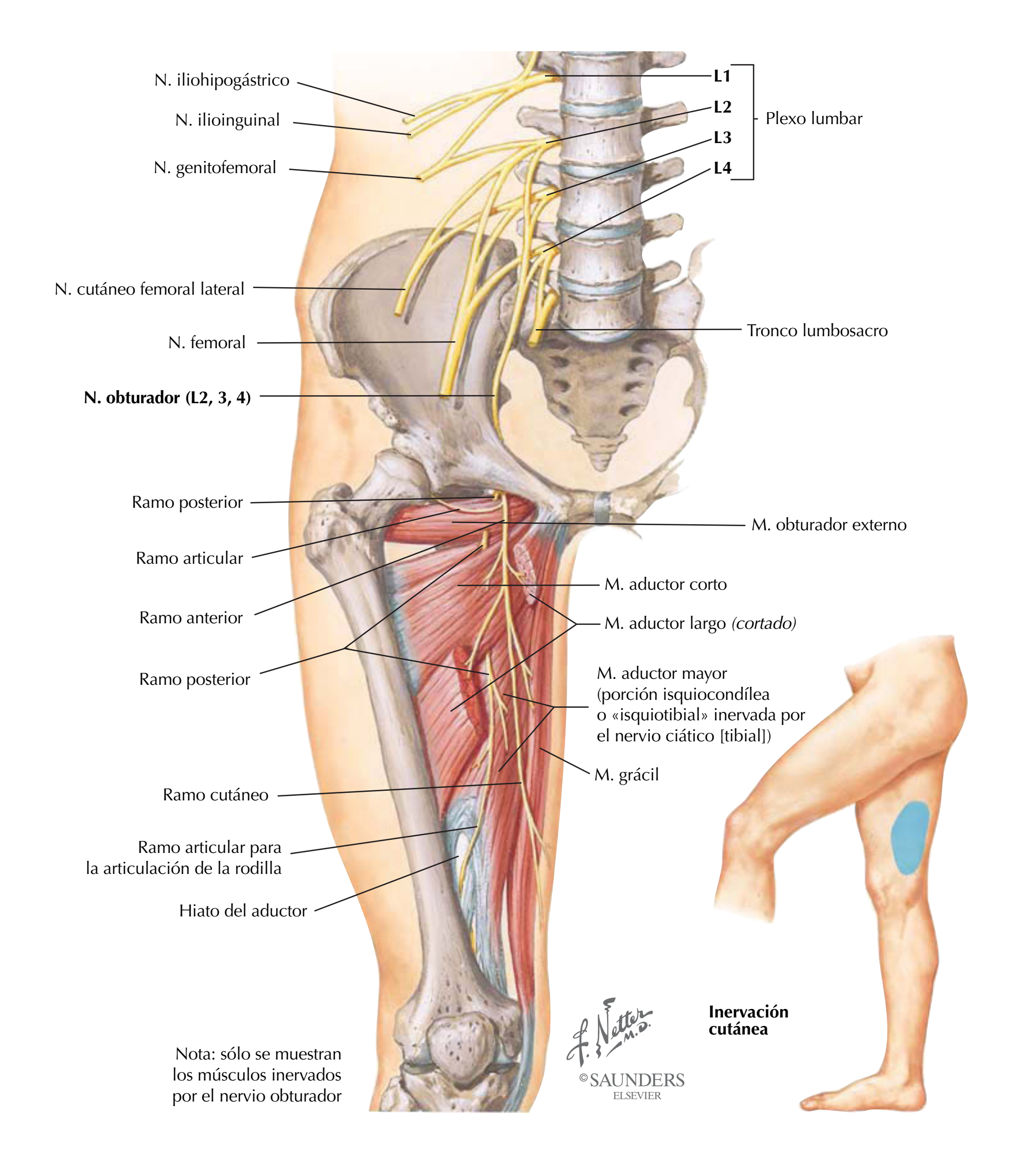
El nervio femoral inerva los músculos del compartimiento anterior del muslo, que son importantes extensores de la pierna a la altura de la rodilla. El reflejo tendinoso rotuliano (L3-4) (extensión de la rodilla) valora la integridad de este nervio. Los ramos cutáneos principales incluyen el nervio cutáneo femoral lateral y los ramos derivados directamente del nervio femoral.

- Ramos cutáneos anteriores para la cara anterior del muslo.
- Nervio safeno (ramo terminal del nervio femoral) para la cara medial de rodilla, pierna y pie.



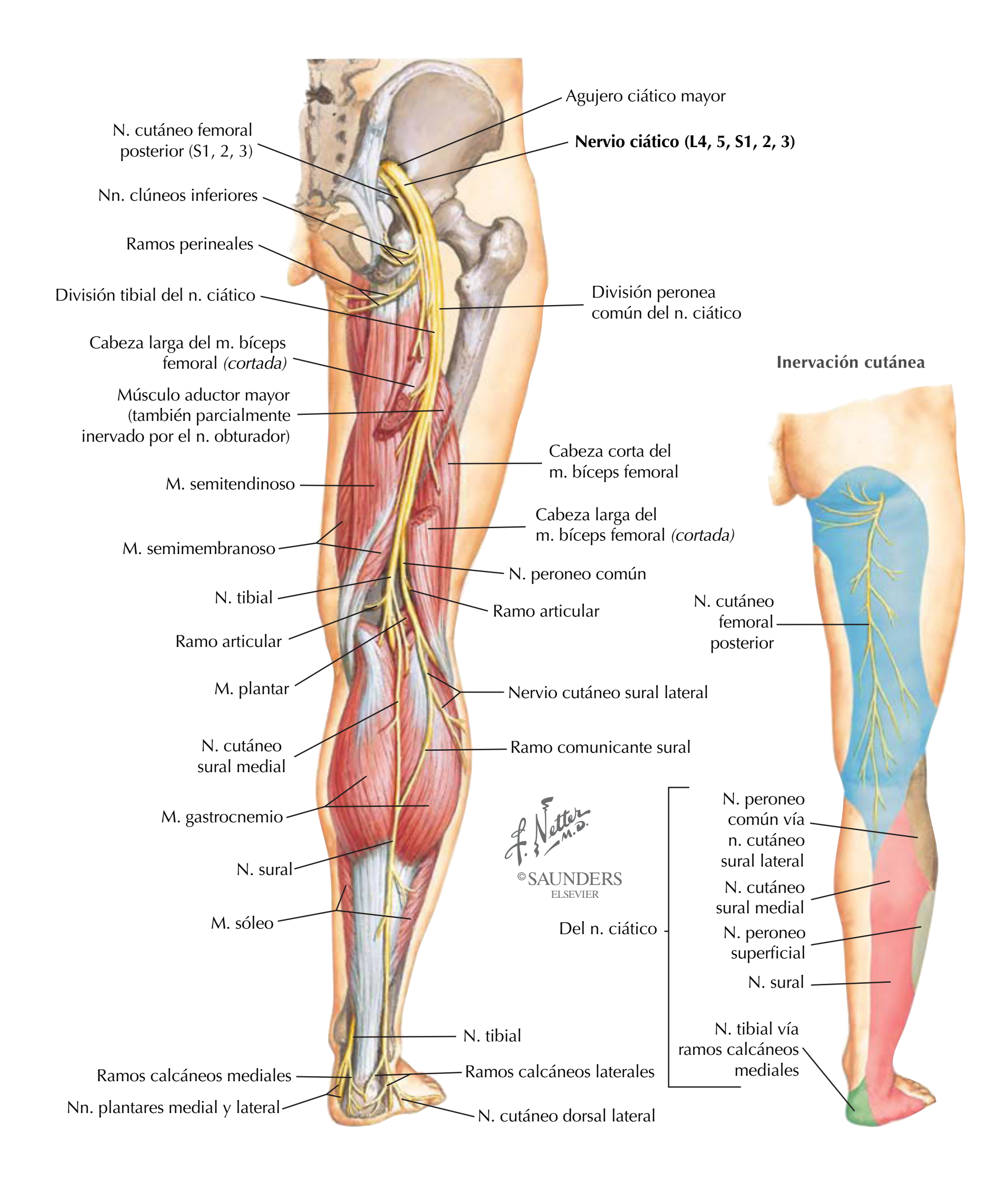
Resumen de nervios: nervio obturador

El nervio obturador inerva los músculos del compartimiento medial del muslo, que son importantes aductores del muslo a la altura de la cadera. El nervio se divide en ramos superficial y profundo que pasan separados uno de otro por los músculos obturador externo y aductor corto. En la cara medial del muslo hay una pequeña área de inervación cutánea. La lesión de este nervio se produce normalmente dentro de la pelvis y puede provocar aducción debilitada del muslo.



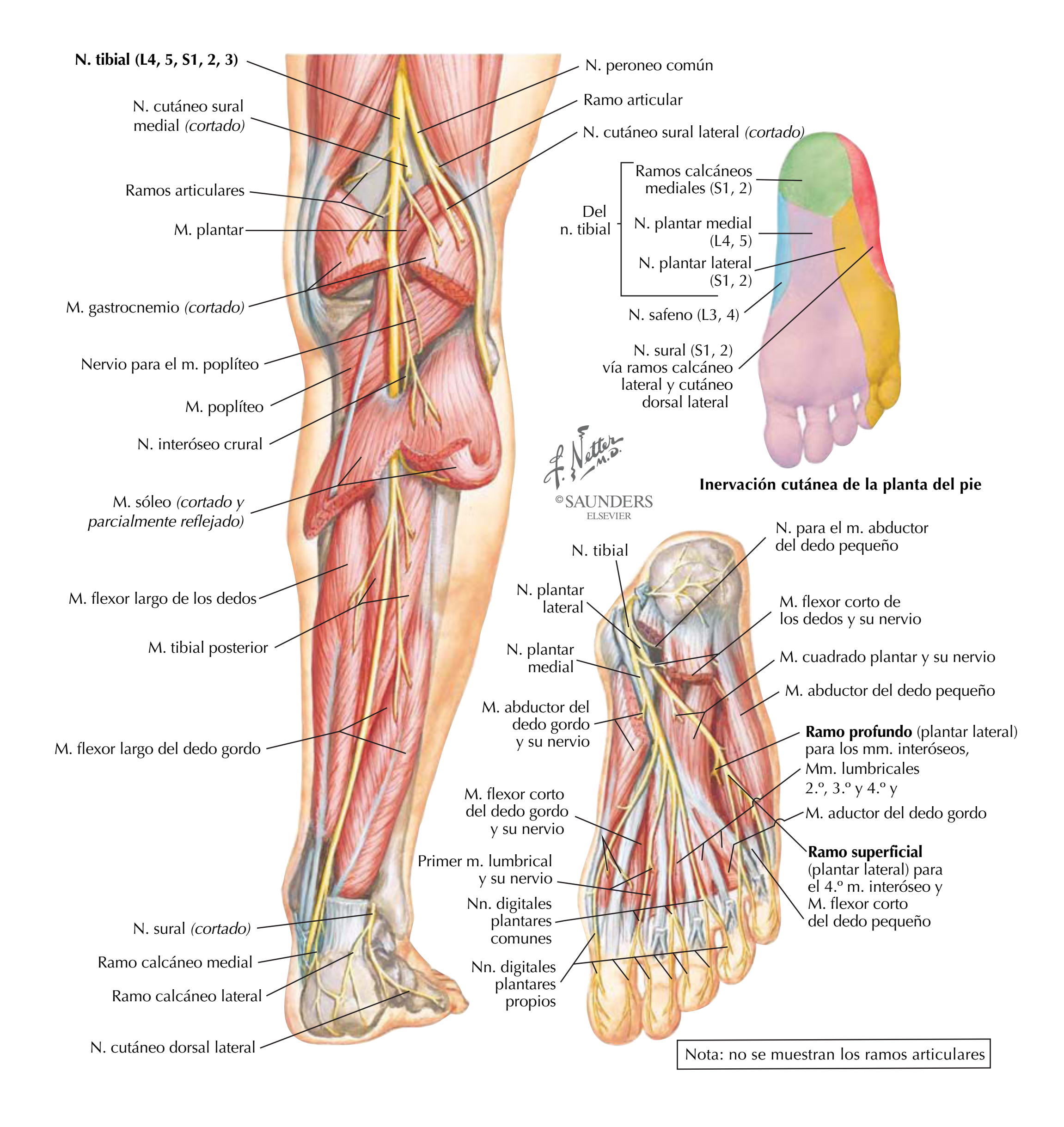
Resumen de nervios: nervio ciático

El nervio ciático es el nervio más grande del cuerpo; está formado por los nervios tibial y peroneo común. El nervio ciático inerva los músculos del compartimiento posterior del muslo (componente tibial), que son importantes extensores del muslo a la altura de la cadera y flexores de la pierna a la altura de la rodilla. También inerva todos los músculos por debajo de la rodilla, a través de sus componentes tibial y peroneo común.



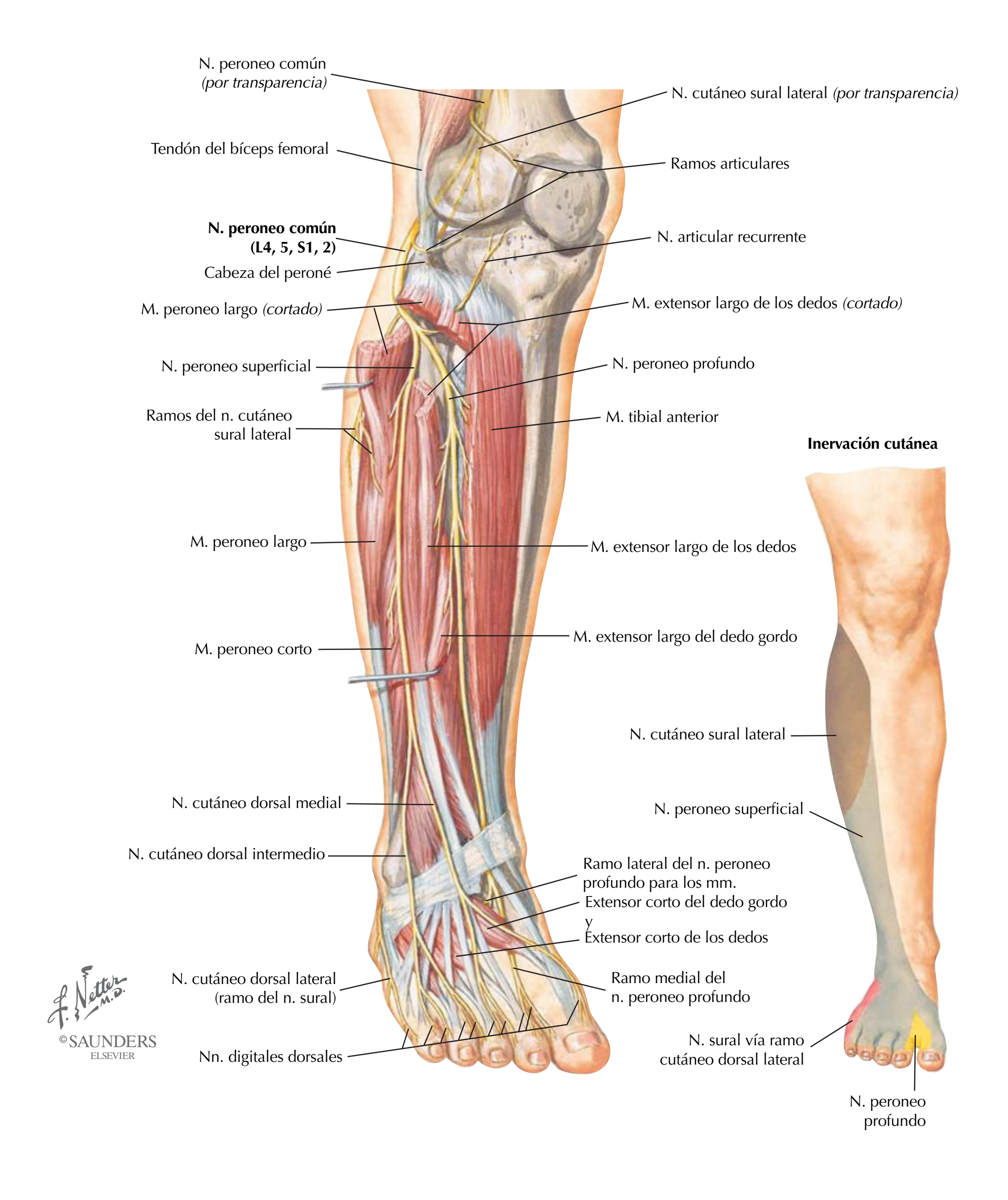
Resumen de nervios: nervio tibial

El nervio tibial, el mayor de los dos componentes del nervio ciático, inerva los músculos del compartimiento posterior de la pierna y todos los músculos de la planta del pie. Estos músculos son importantes flexores plantares, algunos también con función de inversión. Una lesión de este nervio puede provocar pérdida de flexión plantar y debilidad en la inversión del pie, lo cual da como resultado una marcha torpe. El reflejo tendinoso aquíleo (S1-2) (flexión plantar) permite valorar este nervio.



Resumen de nervios: nervio peroneo común

El nervio peroneo común inerva los músculos del compartimiento lateral de la pierna (evierten el pie) a través de su ramo superficial y los músculos del compartimiento anterior de la pierna y dorso del pie mediante su ramo profundo. Estos músculos son importantes dorsiflexores. Si este nervio o su ramo profundo se lesionan pueden presentarse pie caído y marcha equina. El nervio es más vulnerable a la lesión cuando discurre alrededor de la cabeza del peroné.



Resumen de nervios: acciones musculares y marcha

Resumen de las acciones de los principales músculos sobre las articulaciones del miembro inferior. Esta lista no es exhaustiva (en las tablas de músculos se proporcionan más detalles).

CADERA	
Flexión: iliopsoas, recto femoral, sartorio	*Rotación medial:* glúteos medio y menor
Extensión: isquiotibiales, glúteo mayor	*Rotación lateral:* obturador interno, gemelos, piriforme
Abducción: glúteos medio y menor	*Aducción:* grupo de músculos aductores
RODILLA	
Flexión: isquiotibiales, grácil, sartorio	*Rotación medial:* semitendinoso, semimembranoso
Extensión: cuádriceps femoral	*Rotación lateral:* bíceps femoral
TOBILLO	
Flexión plantar: gastrocnemio, sóleo, tibial posterior, flexor largo de los dedos, flexor largo del dedo gordo	*Dorsiflexión:* tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo, tercer peroneo
INTERTARSIANAS	
Eversión: peroneo largo y peroneo corto, tercer peroneo	*Inversión:* tibial anterior y tibial posterior
METATARSOFALÁNGICAS	
Flexión: interóseos y lumbricales	*Abducción:* interóseos dorsales
Extensión: extensor largo y extensor corto de los dedos	*Aducción:* interóseos plantares
INTERFALÁNGICAS	
Flexión: flexor largo y flexor corto de los dedos	*Extensión:* extensor largo y extensor corto de los dedos

El ciclo de la marcha conlleva una fase de oscilación y una fase de apoyo (el pie soporta el peso). La fase de oscilación va desde el despegue del dedo gordo (DDG) y la aceleración hacia la mitad de la oscilación (MO) y la posterior deceleración y apoyo del talón (AT), cuando el pie contacta con el suelo. La fase de apoyo va desde el apoyo del talón (AT) hasta el apoyo de la planta del pie (AP) en la mitad del apoyo (MA) para volver a iniciar el impulso (despegue del dedo gordo [DDG]). Los principales músculos implicados se resumen a continuación:

CICLO DE LA MARCHA	MÚSCULOS IMPLICADOS EN LA ACCIÓN
DDG a MO	Cuádriceps femoral, luego los isquiotibiales (rodilla) e iliopsoas, aductores (cadera)
DDG a AT	Tibial anterior y músculos peroneos (tobillo)
AT a AP	Tibial anterior y músculos peroneos (tobillo)
AT a MA	Cuádriceps femoral y glúteo mayor (cadera)
MA a DDG	Gastrocnemio y sóleo (tobillo)
AT a DDG*	Glúteos medio y menor

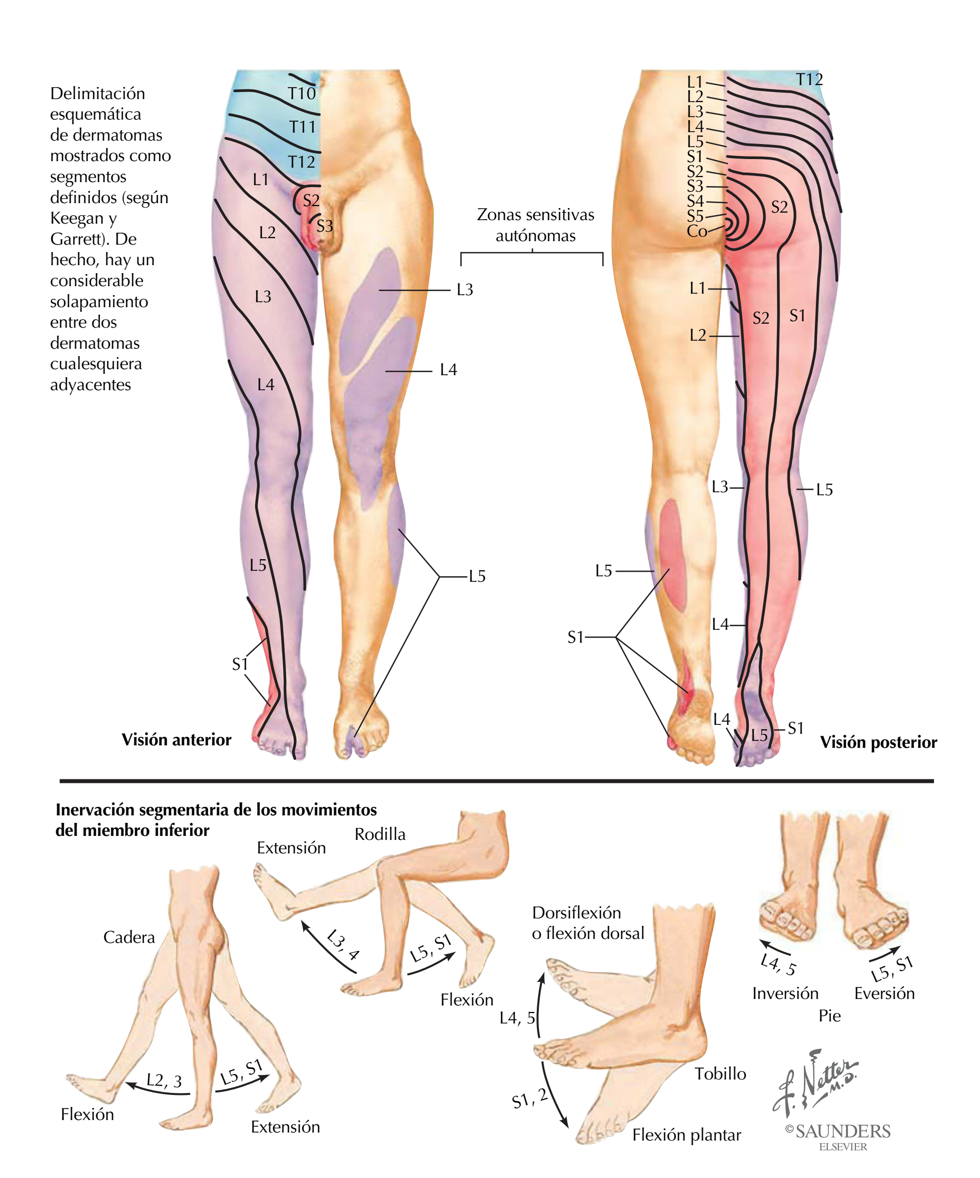
**Estos músculos realizan abducción sobre el miembro que soporta el peso para minimizar la basculación pélvica. La evidencia de basculación pélvica (deambulación glútea) es un signo de Trendelenburg positivo.*

Resumen de nervios: dermatomas

La distribución en espiral del patrón de los dermatomas del miembro inferior es el resultado de la rotación embrionaria del miembro. Los dermatomas clave incluyen:

Región inguinal: L1.
Rodilla anterior: L4.
Segundo dedo: L5.

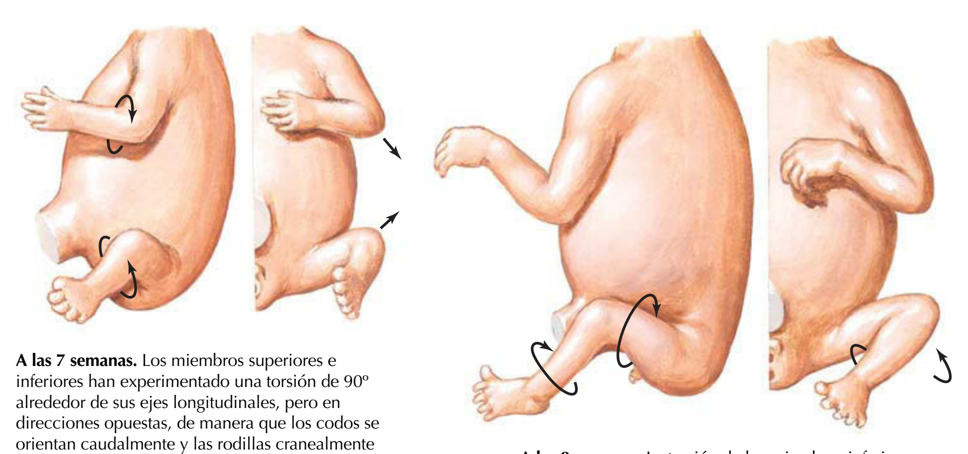
Se han ilustrado las zonas de valoración sensitiva autónoma y los niveles medulares implicados en los principales movimientos de las articulaciones.



Embriología: rotación del miembro inferior

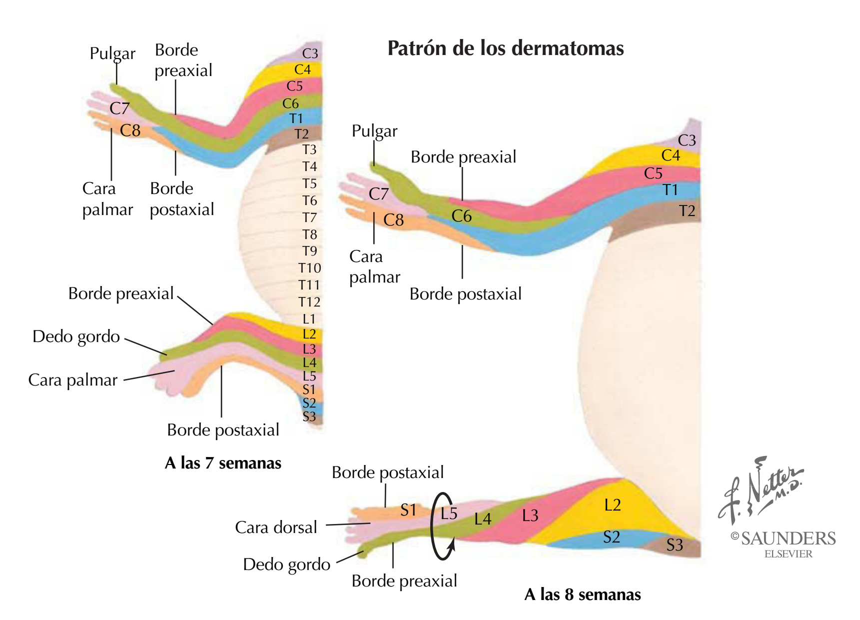
Si bien el miembro superior rota 90° lateralmente, el miembro inferior rota cerca de 90° medialmente, de manera que la rodilla y el codo están orientados aproximadamente 180° uno de otro. En posición anatómica, el pulgar se sitúa lateralmente y el dedo gordo medialmente. Los músculos flexores de la rodilla, del tobillo y de los dedos del pie se sitúan en la cara posterior del miembro inferior, mientras los músculos extensores de la rodilla, tobillo y dedos del pie se encuentran en la cara ventral. La cadera no está afectada, de manera que los flexores de la cadera son anteriores y los extensores son posteriores. Este patrón de rotación del miembro produce una disposición en espiral de los dermatomas distalmente a lo largo del miembro.

Cambios en la posición de los miembros antes del nacimiento



A las 7 semanas. Los miembros superiores e inferiores han experimentado una torsión de 90º alrededor de sus ejes longitudinales, pero en direcciones opuestas, de manera que los codos se orientan caudalmente y las rodillas cranealmente

A las 8 semanas. La torsión de los miembros inferiores provoca un enrollamiento o disposición en espiral de su inervación cutánea



Preguntas de autoevaluación

¿Dónde termina la vena safena menor?	Drena la sangre venosa de la porción lateral del arco venoso dorsal y pantorrilla en la vena poplítea, posterior a la rodilla.
¿Cuáles son los tres eventos cardinales asociados con TVP?	Estasis, lesión de la pared venosa e hipercoagulabilidad.
¿Qué tres huesos se fusionan para formar el hueso coxal?	Ilion, isquion y pubis. Todos se unen en el acetábulo.
¿Qué ligamento de la articulación de la cadera es el más fuerte?	El iliofemoral, que forma un ligamento en forma de Y invertida (de Bigelow) que limita la hiperextensión.
¿Cuál es el principal aporte sanguíneo para la cabeza del fémur?	Principalmente las arterias retinaculares, ramas de las circunflejas femorales medial y lateral y la rama acetabular de la arteria obturatriz, que discurre por el ligamento de la cabeza del fémur (menos importante en adultos).
¿Qué maniobra se utiliza para valorar una luxación congénita de cadera?	La maniobra de Ortolani (reducción). La inestabilidad de la cadera se valora con la maniobra de Barlow.
¿Qué nervio inerva los principales músculos abductores de la cadera?	Glúteo superior. La debilidad de los abductores (glúteos medio y menor) en el miembro que carga peso puede inducir una marcha glútea durante la deambulación; esto se conoce como signo de Trendelenburg positivo.
¿Cuál es la función principal del músculo glúteo mayor?	Potente extensor del muslo a la altura de la cadera. Es especialmente importante al caminar ascendiendo, subir escaleras o levantarse de la posición sentada.
¿Cuáles son los dos componentes del nervio ciático?	Nervios tibial y peroneo común.
¿Cuáles son los principales riesgos en una fractura del cuello del fémur tipo IV (completa con desplazamiento)?	Seudoartrosis (no unión) y necrosis avascular de la cabeza del fémur.
¿Qué potente flexor del muslo a la altura de la cadera se inserta en el trocánter menor?	Músculo iliopsoas.
¿Qué músculos flexionan el muslo a la altura de la cadera y extienden la pierna a la altura de la rodilla?	Tensor de la fascia lata y recto femoral.
¿Qué nervio inerva los músculos del compartimiento anterior del muslo?	Femoral (L2-L4). Estos músculos son potentes extensores de la pierna a la altura de la rodilla.
¿Cuál es la función principal de los músculos del compartimiento medial del muslo?	Aducción del muslo a la altura de la cadera. La mayoría también ayuda a flexionar el muslo a la altura de la cadera.

¿Cuáles son los músculos isquiotibiales?	Semitendinoso, semimembranoso y cabeza larga del bíceps femoral. Extienden el muslo a nivel de la cadera y flexionan la pierna a nivel de la rodilla.
¿Cómo alcanza el muslo el nervio femoral?	Pasa profundo al ligamento inguinal, lateral a la vaina femoral (que contiene la arteria y vena femorales y nódulos linfáticos inguinales). Los nódulos linfáticos inguinales son el principal punto de recogida para toda la linfa drenada del miembro inferior.
¿Cómo alcanza la arteria femoral la fosa poplítea (región posterior de la rodilla)?	Pasa a través del hiato del aductor (una abertura en el tendón de inserción del músculo aductor mayor) para alcanzar la fosa poplítea, donde se convierte en la arteria poplítea.
De las pertenecientes al miembro inferior, ¿cuáles son las dos localizaciones más frecuentes de úlceras por decúbito?	Isquion (tuberosidad) y trocánter mayor.
¿Cuál es el tipo de tumor óseo primario más maligno?	Mieloma múltiple, un tumor maligno de células plasmáticas.
¿Cuál es el hueso que soporta el peso en la pierna?	Tibia. El peroné es principalmente un hueso para inserciones musculares.
¿Cuál es la fractura más frecuente en los huesos largos?	Fractura del cuerpo de la tibia. Estas fracturas a menudo son abiertas.
¿Qué es la pata de ganso?	Disposición de las inserciones de los tendones de los músculos semitendinoso, grácil y sartorio en el cóndilo medial de la tibia (semejante a una pata de ganso).
¿Qué tipo de articulación es la rodilla?	Articulación sinovial biaxial condílea, la articulación más compleja del cuerpo.
¿Qué cuatro bolsas que rodean la articulación de la rodilla comunican también con su cavidad sinovial?	Bolsas suprarrotuliana, poplítea, anserina y subtendinosa (gastrocnemio).
¿Cuál es la prueba para valorar una lesión del LCA?	Signo del cajón anterior, en el que la tibia se desplaza anteriormente en relación con el fémur. El LCA normalmente previene la hiperextensión de la rodilla y se lesiona más que el ligamento cruzado posterior.
¿Cuál es la tríada desgraciada?	Lesión del LCA, ligamento colateral tibial y menisco medial.
¿Qué es la enfermedad de Osgood-Schlatter?	Una avulsión parcial de la tuberosidad de la tibia, más común en niños físicamente activos.
¿Qué presentación típica de la pierna se observa en la artrosis crónica de la rodilla?	Subluxación de la rodilla con deformación en *genu varum*.
¿Cuál es la irrigación arterial para los músculos del compartimiento anterior de la pierna?	Tibial anterior.
¿Dónde se localizan más frecuentemente osteosarcomas malignos?	En las metáfisis de los huesos largos es donde se observan más neoplasias.

¿Qué nervios inervan cada uno de los siguientes músculos?	
Gastrocnemio:	Tibial
Peroneo largo:	Peroneo superficial
Tibial anterior:	Peroneo profundo
Plantar:	Tibial
Extensor largo del dedo gordo:	Peroneo profundo
Flexor corto de los dedos:	Plantar medial (del tibial)
Soleo:	Tibial
Abductor del dedo pequeño:	Plantar lateral (del tibial)
Interóseos dorsales y plantares:	Plantar lateral (del tibial)
¿Qué músculo es el más a menudo implicado en el síndrome de estrés medial de la tibia?	Tibial posterior, en su inserción a lo largo de la tibia y membrana interósea.
¿Cuáles son las características del síndrome compartimental anterior?	Dolor, palidez, paresia (pie caído), parestesia y ausencia de pulso.
¿Cómo es transferido el peso del cuerpo al pie?	El peso es transferido a través del astrágalo (hueso del tobillo).
¿Cómo se clasifica a la articulación entre el astrágalo y la tibia?	Articulación del tobillo, una articulación sinovial uniaxial troclear (gínglimo).
¿Qué ligamento importante del tobillo limita la eversión del pie?	Ligamento medial (deltoideo) (tiene cuatro porciones). No obstante, el ligamento (colateral) lateral, más débil, es el más a menudo distendido, ya que soporta la inversión del pie.
¿Cuál es el ligamento en resorte del pie y por qué es importante?	Ligamento calcaneonavicular plantar. Sostiene la cabeza del astrágalo y el arco longitudinal medial del pie. Es principalmente elástico, de ahí su denominación.
¿Qué hueso del tarso se fractura más a menudo?	Calcáneo. Muchas son fracturas intraarticulares en las que el astrágalo es hundido en el calcáneo, como ocurre en una caída desde una gran altura, con un aterrizaje sobre el talón.
¿Qué complicación puede aparecer en las fracturas del cuello del astrágalo?	Necrosis avascular del cuerpo del astrágalo, ya que la mayoría de la irrigación para el astrágalo pasa a través del cuello del astrágalo.
¿Cuál es la función de los interóseos dorsales?	Abducen los dedos y flexionan las articulaciones metatarsofalángicas.
¿Cuál es la irrigación de la planta del pie?	Arterias plantares medial y lateral derivadas de la arteria tibial posterior.
¿Qué músculos actúan durante la fase de apoyo de la marcha desde el momento en que el talón apoya en el suelo (AT) hasta que todo el pie apoya en el suelo (AP)?	La fase de apoyo desde AT hasta AP implica la contracción del tibial anterior (y otros dorsiflexores) para dorsiflexionar el pie en el AT y luego relajarse lentamente para la fase de AP. En este movimiento también se produce la eversión del tobillo (músculos peroneos). Los pacientes con dorsiflexores débiles (trastorno del nervio peroneo profundo) pueden pisar bruscamente con el pie sobre el suelo después de la fase de AT en vez de realizar un apoyo suave. El glúteo mayor también ayuda a mantener la extensión de la cadera e impide que el cuerpo bascule hacia delante.

Describir las siguientes condiciones clínicas:	
Pie zambo:	Flexión plantar en el tobillo con un pie invertido (varo)
Dedo en martillo:	Deformidad en flexión de la articulación interfalángica proximal por calzados poco ajustados
Hallux valgus:	Bunio, con deformidad en valgo del dedo gordo
Fascitis plantar:	Síndrome de espolón calcáneo; inflamación de la aponeurosis plantar
Onicomicosis:	Infección fúngica, que provoca uñas engrosadas y quebradizas
Articulación de Charcot:	Artropatía del tobillo causada por neuropatía, a menudo relacionada con pie diabético
Claudicación:	Cojera relacionada con la isquemia muscular por ateroesclerosis
Gota:	Inflamación articular por depósito de uratos en la cavidad articular
Marcha torpe:	Flexión plantar e inversión debilitadas (trastorno del nervio tibial)
Pie caído:	Dorsiflexión debilitada (trastorno del nervio peroneo común o del nervio peroneo profundo)
Genu valgum:	Angulación excesiva en valgo de la tibia
Pie cavo:	Arco longitudinal medial excesivamente alto
¿Cómo rota el miembro inferior *in utero* en comparación con el miembro superior?	Rota medialmente 90° mientras que el miembro superior rota 90° lateralmente. De este modo, los miembros al final del proceso han rotado 180° uno de otro (rodilla anterior y dedo gordo medial frente a codo posterior y pulgar lateral).

V

Tórax

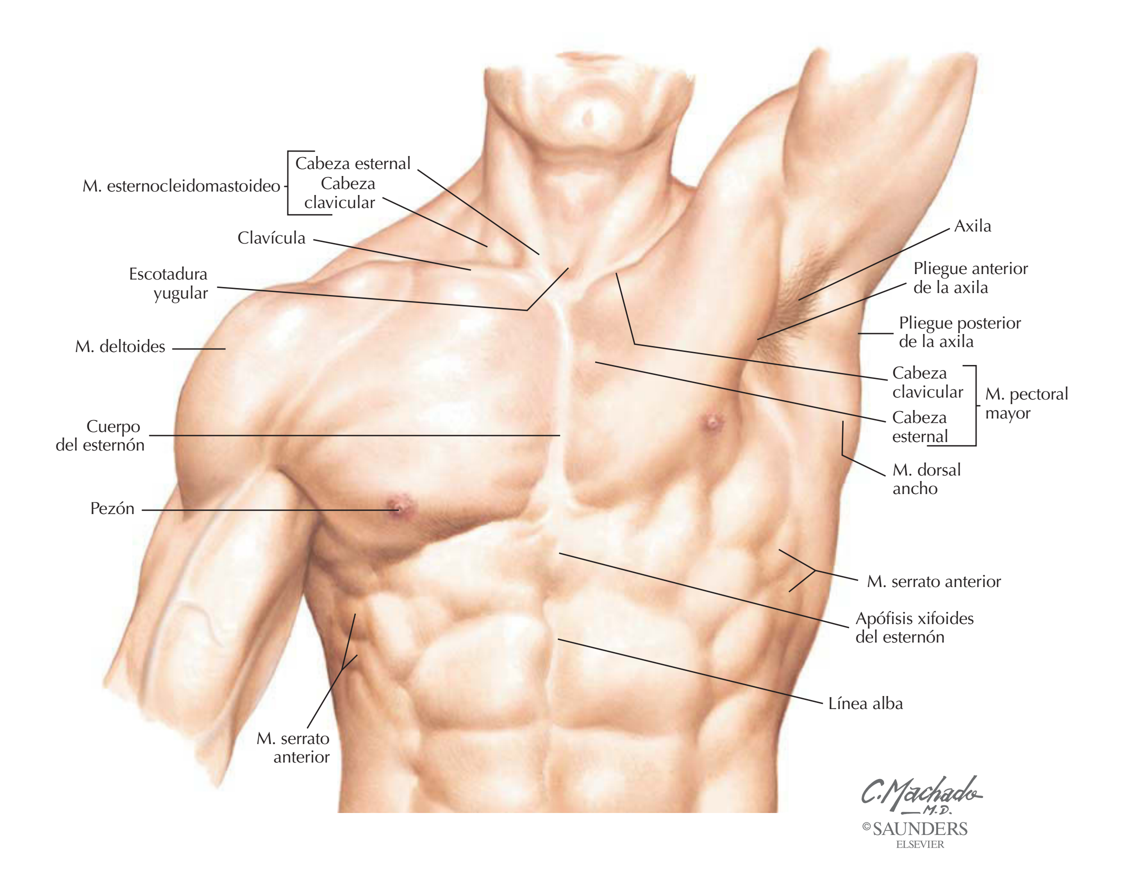
ÍNDICE DEL CAPÍTULO

Introducción

Las costillas y los músculos revisten la cavidad torácica, protegen órganos vitales como el corazón y los pulmones, y ayudan a la respiración. La cavidad torácica está dividida en dos cavidades pleurales separadas y en un mediastino intermedio.

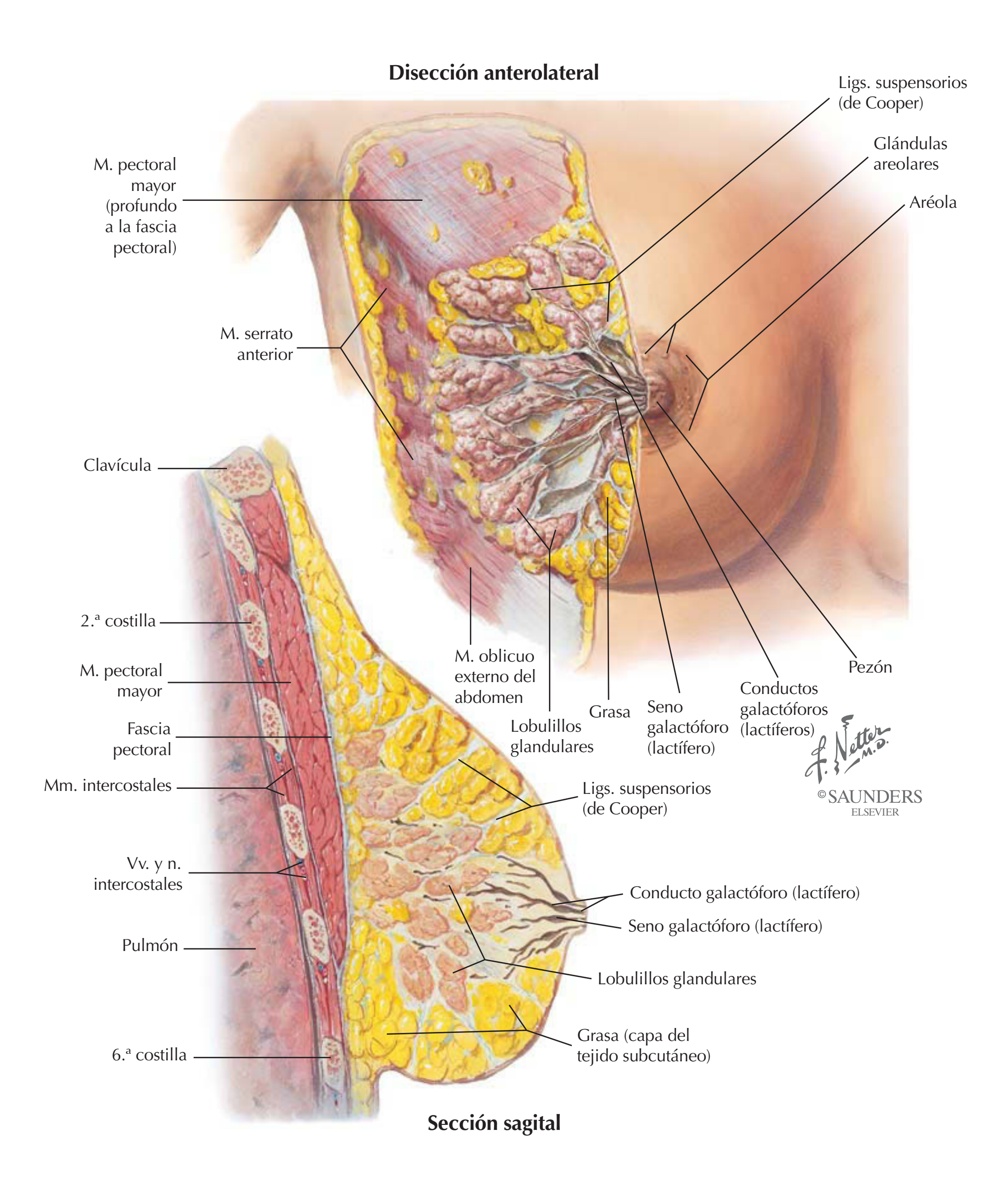
Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

Escotadura yugular (supraesternal): escotadura que marca el nivel de la segunda vértebra torácica.
Ángulo esternal (de Louis): articulación entre el manubrio y el cuerpo del esternón; línea de separación que divide el mediastino superior e inferior; lugar de articulación del segundo par de costillas; se utiliza para contar los espacios intercostales.
Pezones (en varones): marcan el dermatoma T4 y, en el lado derecho, la altura aproximada de la cúpula del diafragma.
Apófisis xifoides: extensión inferior del esternón y punto de inserción anterior del diafragma.



Anatomía de superficie: mama femenina

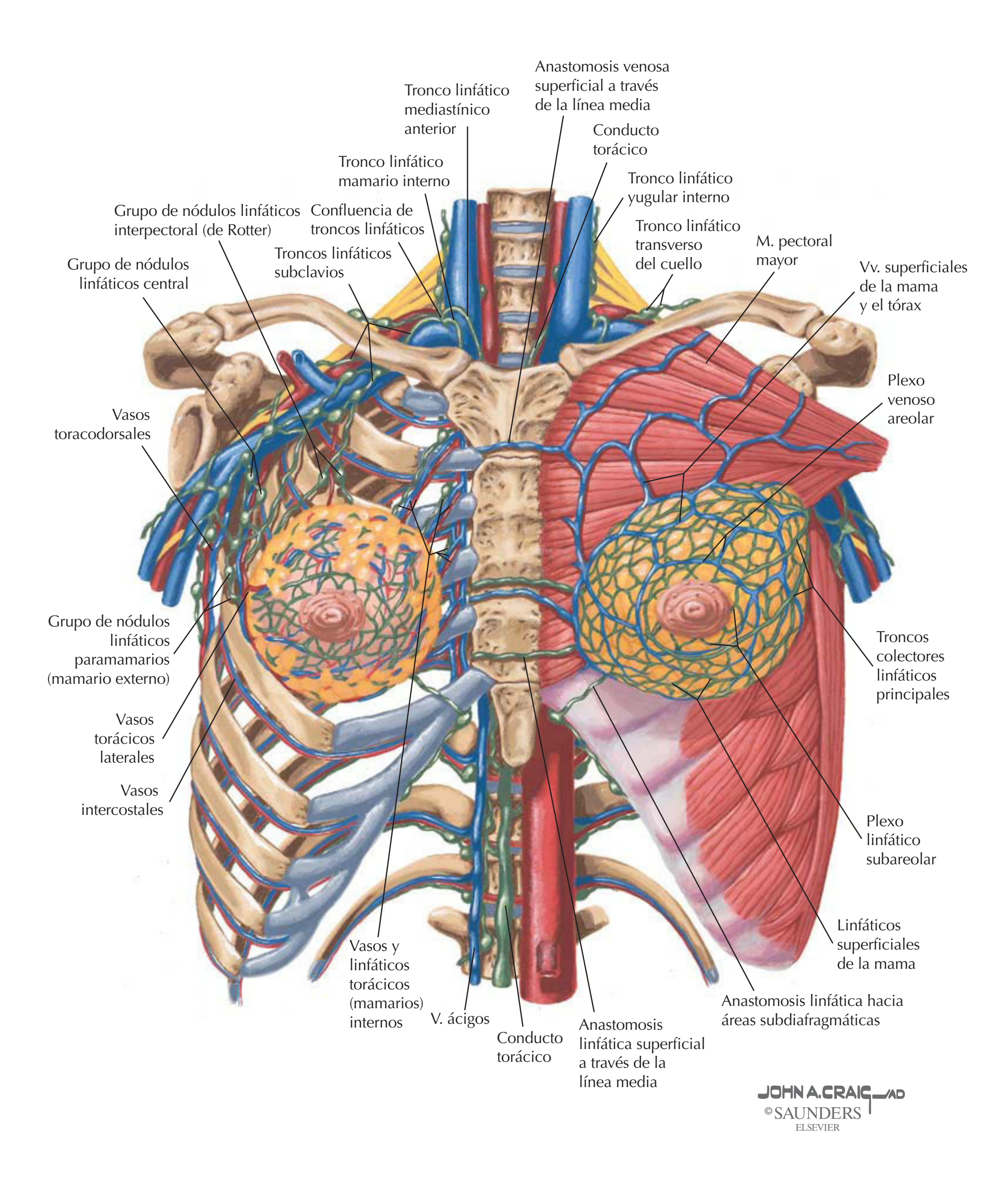
La mama se extiende aproximadamente desde la segunda a la sexta costillas y desde el esternón, medialmente, a la línea axilar media. El tejido de la glándula mamaria se sitúa en la fascia superficial; es una glándula sudorípara modificada y está sostenida por haces de tejido fibroso denominados *ligamentos suspensorios (de Cooper)*. En general, el pezón se sitúa aproximadamente a la altura del cuarto espacio intercostal y está rodeado por una aréola pigmentada. Los lobulillos glandulares drenan en los conductos galactóforos (lactíferos) que se abren en la superficie del pezón.



Anatomía de superficie: linfáticos y vasos de la mama

La linfa drena desde el tejido glandular hacia los plexos linfáticos subareolares y luego a los nódulos linfáticos axilares (aproximadamente el 75%) o a los nódulos infraclaviculares, pectorales o paraesternales (torácicos internos) (también puede drenar hacia la mama opuesta). Las arterias que irrigan la mama incluyen:

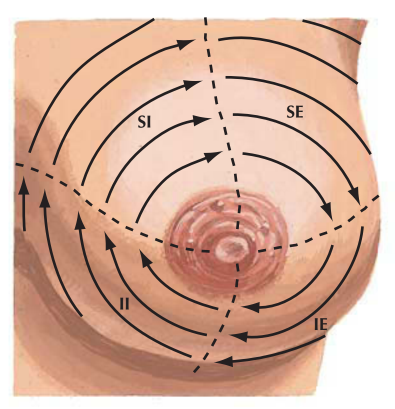
- Ramas intercostales anteriores de la arteria torácica (mamaria) interna.
- Arteria torácica lateral (rama de la arteria axilar).
- Arteria toracodorsal (rama de la arteria axilar).



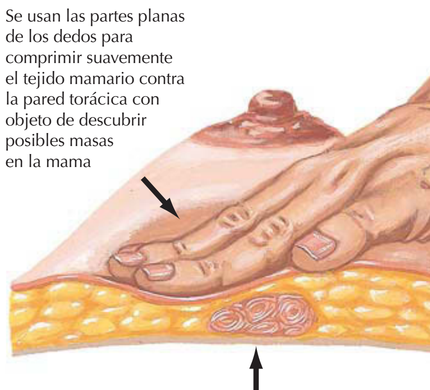
Correlación clínica

Exploración de la mama

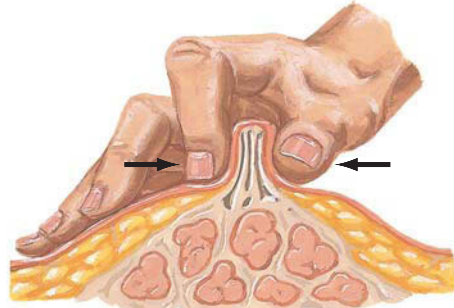
Anatomía en págs. 301 y 302



Se palpa la mama sistemáticamente, bien cuadrante por cuadrante bien mediante círculos crecientes o decrecientes

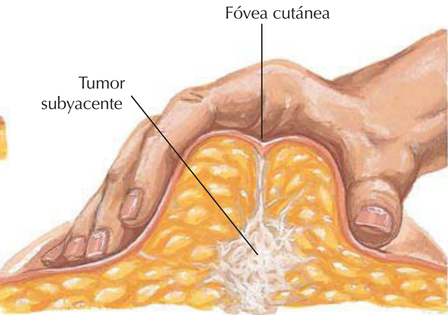


Se usan las partes planas de los dedos para comprimir suavemente el tejido mamario contra la pared torácica con objeto de descubrir posibles masas en la mama



Se comprime suavemente el pezón para detectar hemorragias o derrames





La compresión de la mama alrededor de una masa puede producir una depresión cutánea

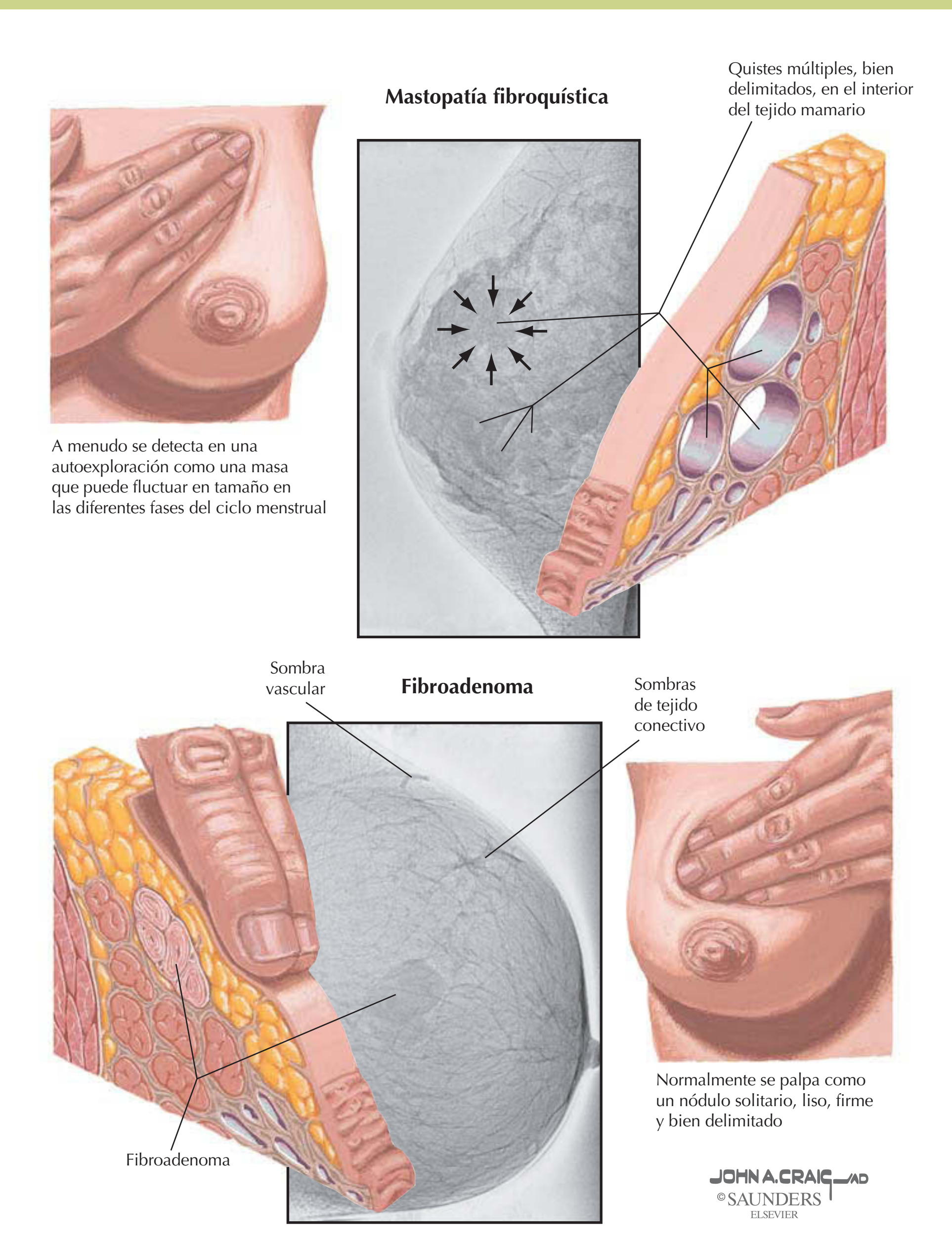
A efectos clínicos, la mama se divide en cuatro cuadrantes:

- **SI:** superior interno.
- **SE:** superior externo (incluye el proceso axilar [de Spence]).
- **II:** inferior interno.
- **IE:** inferior externo.

Mediante un patrón uniforme de exploración, por cuadrantes o de manera rotatoria, se palpa suavemente toda la mama mediante compresión contra la pared torácica. Se exploran la elasticidad y la presencia de derrames en cada pezón.

Correlación clínica

Mastopatía fibroquística y fibroadenoma *Anatomía en págs. 301 y 302*

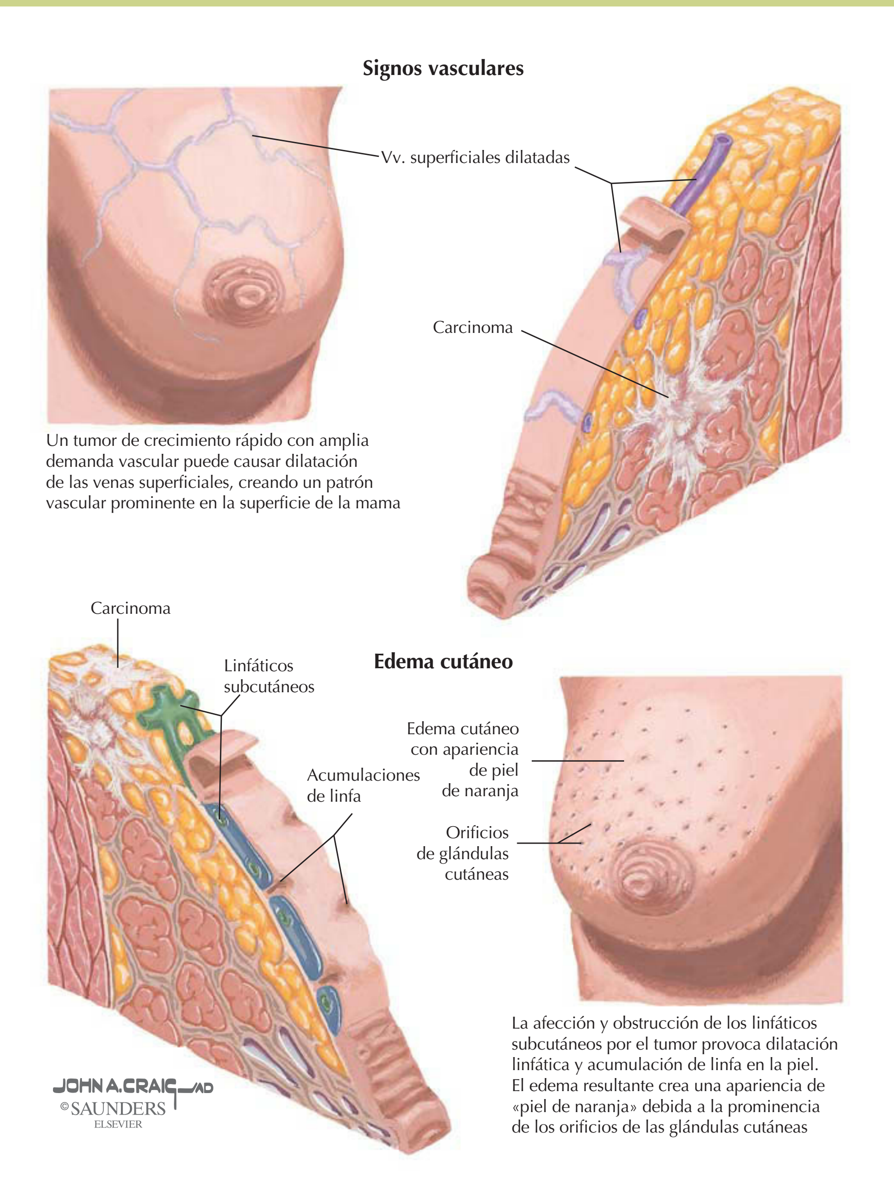


Mastopatía fibroquística es un término general que incluye un amplio grupo de procesos benignos (que aparecen en aproximadamente un 80% de mujeres) que a menudo están relacionados con cambios cíclicos en la maduración e involución del tejido glandular. El fibroadenoma, el segundo tumor más frecuente de la mama tras el carcinoma, es una neoplasia benigna del epitelio glandular que suele ir acompañada de un aumento significativo del tejido conectivo de la estroma. Ambos procesos se presentan como masas palpables y justifican su estudio y control evolutivo.

Correlación clínica

Signos clínicos del cáncer de mama 1

Anatomía en págs. 301 y 302

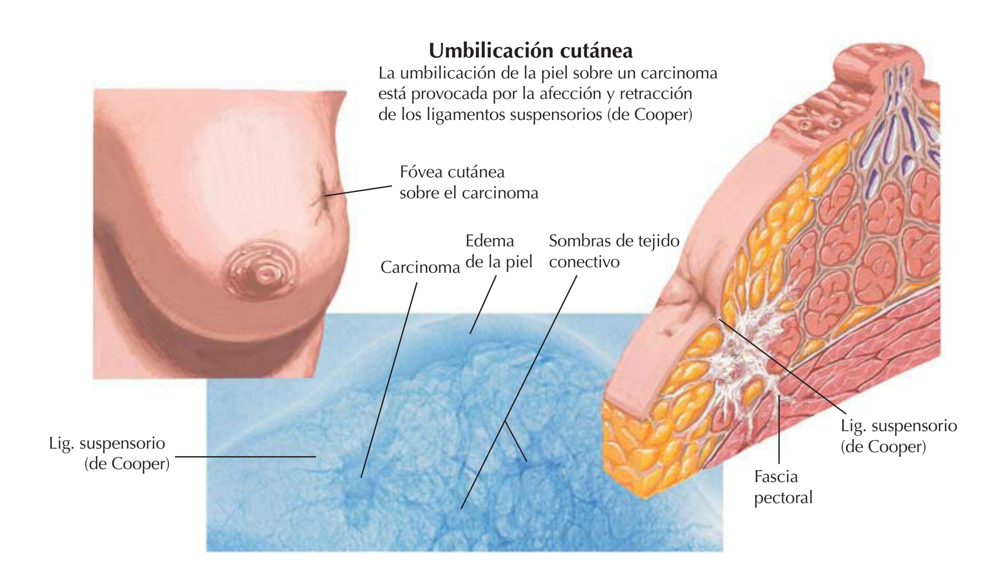


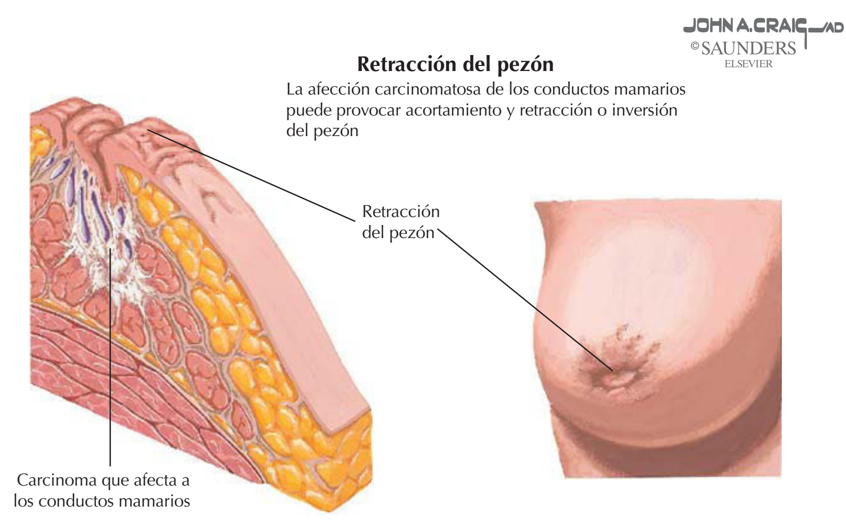
El cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente en la mujer (aproximadamente 200.000 casos por año en Estados Unidos). Unos dos tercios de todos los casos ocurren en mujeres posmenopáusicas.

TIPO	COMENTARIO
Invasivo	Una neoplasia que incluye el carcinoma ductal infiltrante (aproximadamente 70-80%), el carcinoma lobulillar invasor (5-10%), el carcinoma tubular (10-20%) y otras formas
No invasivo	Un grupo heterogéneo de lesiones proliferativas con potencial maligno diverso que incluye el carcinoma ductal *in situ* (CDIS)

Correlación clínica

Signos clínicos del cáncer de mama 2 *Anatomía en págs. 301 y 302*



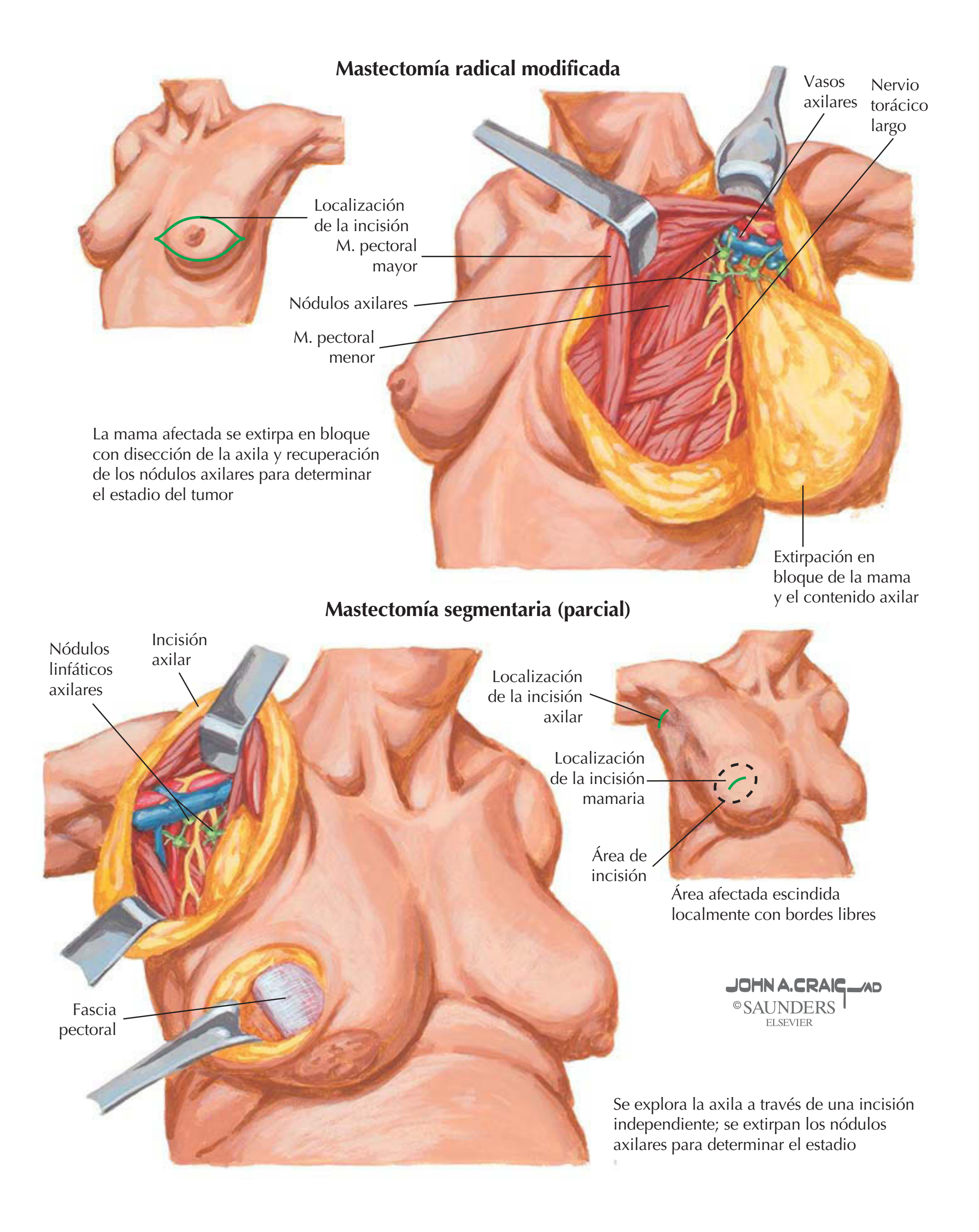


Aproximadamente el 50% de los cánceres se desarrolla en el cuadrante superior externo; la afección metastásica de los nódulos linfáticos suele afectar a los de la axila, ya que el 75% de la linfa de la mama drena en los nódulos axilares. Mediante la inyección de un isótopo en la región del tumor, el primer nódulo linfático (nódulo centinela) que drena el área puede identificarse y extirparse para evaluar la enfermedad metastásica. Las localizaciones metastásicas a distancia incluyen:

- Pulmones y pleura.
- Hígado.
- Huesos.
- Encéfalo.

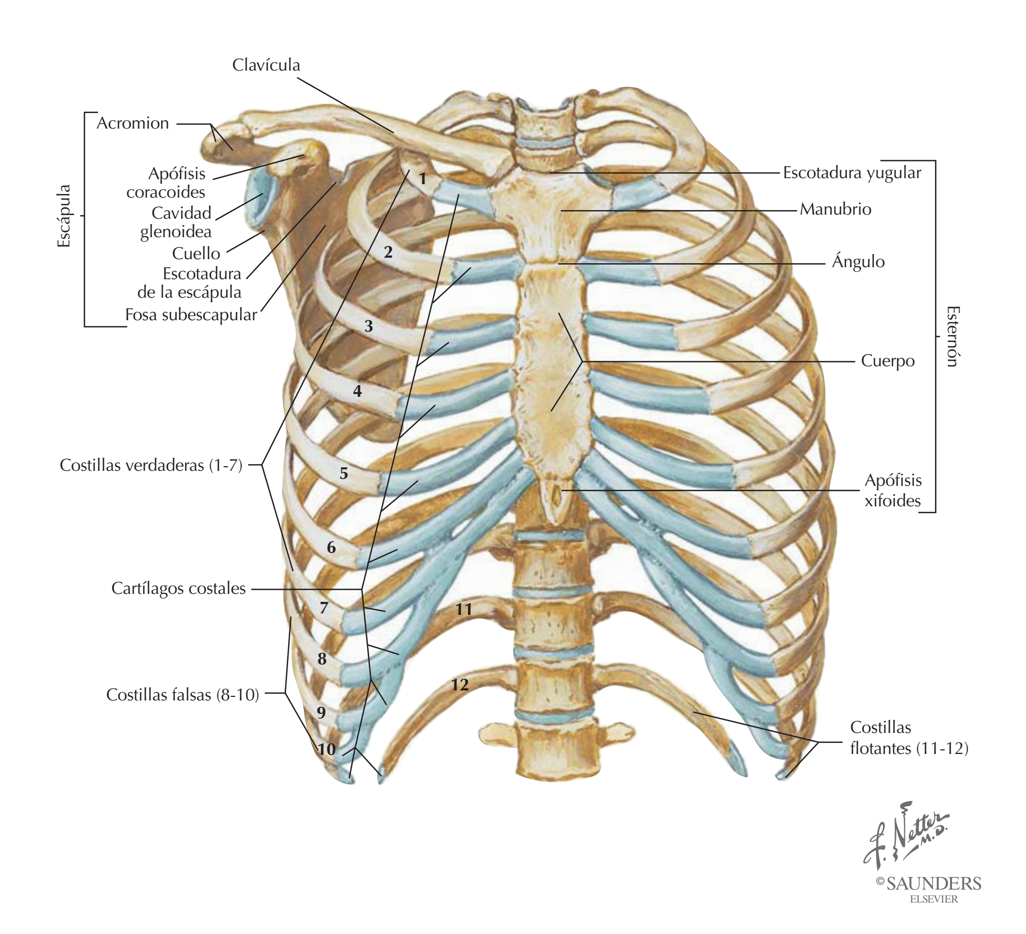
Correlación clínica

Mastectomía radical y segmentaria *Anatomía en págs. 301, 302 y 310*



El tratamiento quirúrgico incluye una mastectomía segmentaria o parcial, con o sin biopsia del nódulo centinela, o una mastectomía radical modificada. En este último procedimiento se extirpan la mama, los nódulos axilares y el pezón con la aréola. Debe realizarse con cuidado para respetar el nervio torácico largo (que inerva el músculo serrato anterior) y el nervio toracodorsal (que inerva el músculo dorsal ancho). Como parte del tratamiento postoperatorio pueden incluirse quimioterapia, tamoxifeno, radioterapia o una combinación de éstos.

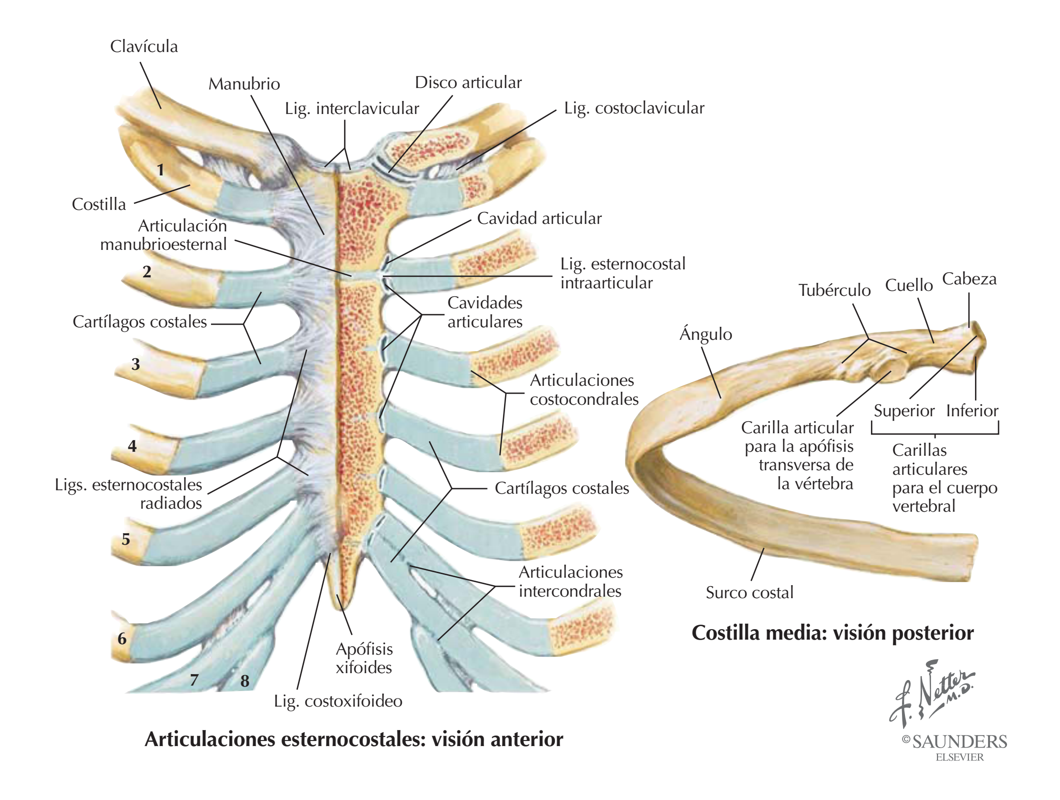
Pared torácica: caja torácica (esqueleto)



La caja torácica, que forma parte del esqueleto axial, incluye el esternón, en la línea media, y 12 pares de costillas; cada una de ellas consta a su vez de cabeza, cuello, tubérculo y cuerpo. La cintura escapular (pectoral), que incluye la clavícula y la escápula, constituye la unión del miembro superior con el tórax a nivel de la articulación del hombro.

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Esternón	Hueso plano alargado: compuesto por manubrio, cuerpo y apófisis xifoides
Costillas verdaderas	Costillas 1-7: se articulan directamente con el esternón
Costillas falsas	Costillas 8-10: se articulan con los cartílagos costales de las costillas superiores
Costillas flotantes	Costillas 11-12: se articulan sólo con vértebras

Pared torácica: articulaciones de la caja torácica



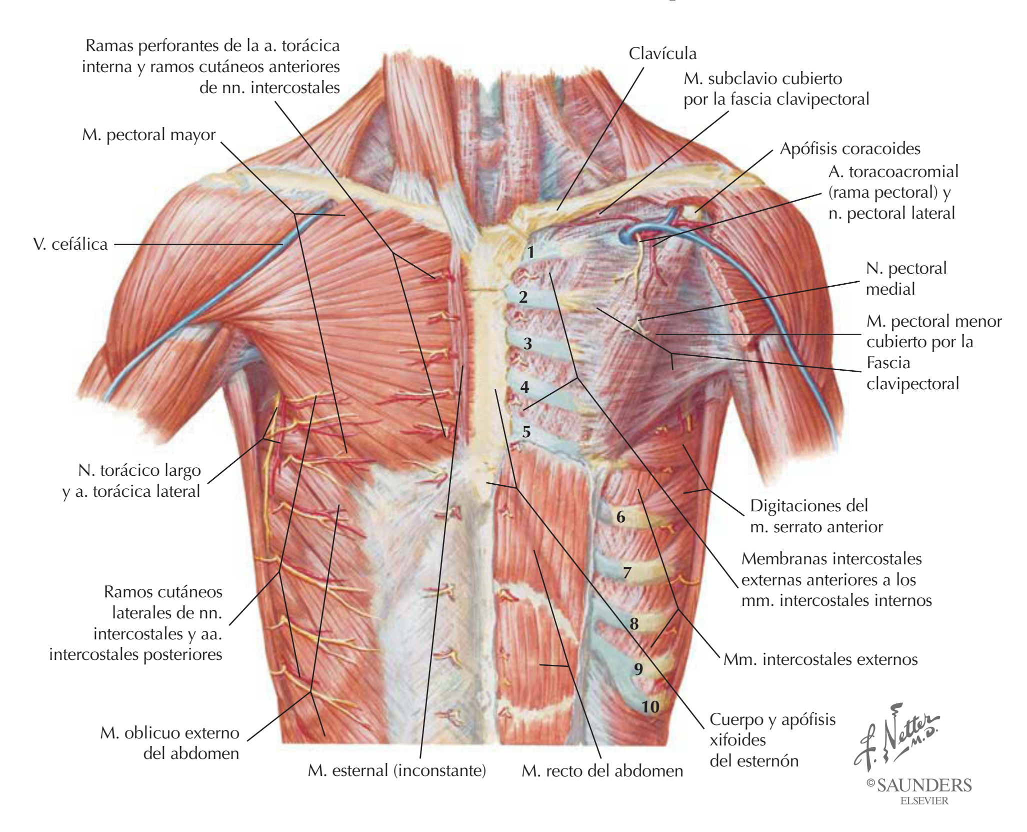
Articulaciones esternocostales: visión anterior

Costilla media: visión posterior

La articulación de las costillas con las vértebras torácicas se aborda en el capítulo 2.

LIGAMENTO	INSERCIÓN	COMENTARIO
Articulación esternoclavicular (sinovial en silla de montar, con un disco articular)		
Cápsula	Clavícula y manubrio	Permite elevación, descenso, anteversión, retroversión, circunducción
Esternoclavicular	Clavícula y manubrio	Presenta ligamentos anterior y posterior
Interclavicular	Entre ambas clavículas	Conecta las dos articulaciones esternoclaviculares
Costoclavicular	Clavícula a 1.ª costilla	Ancla la clavícula a la primera costilla
Articulaciones esternocostales (cartilaginosas primarias [sincondrosis])		
Primera articulación	Primera costilla a manubrio	En esta articulación no hay movimiento
Esternocostales radiados	Costillas 2-7 con esternón	En estas articulaciones planas se permiten ciertos movimientos de deslizamiento
Articulaciones costocondrales (cartilaginosas primarias)		
Cartílago	Cartílago costal a costilla	Estas articulaciones no permiten movimientos
Articulaciones intercondrales (sinoviales planas)		
Intercondral	Entre cartílagos costales	Permiten cierto movimiento de deslizamiento

Pared torácica: músculos de la pared anterior

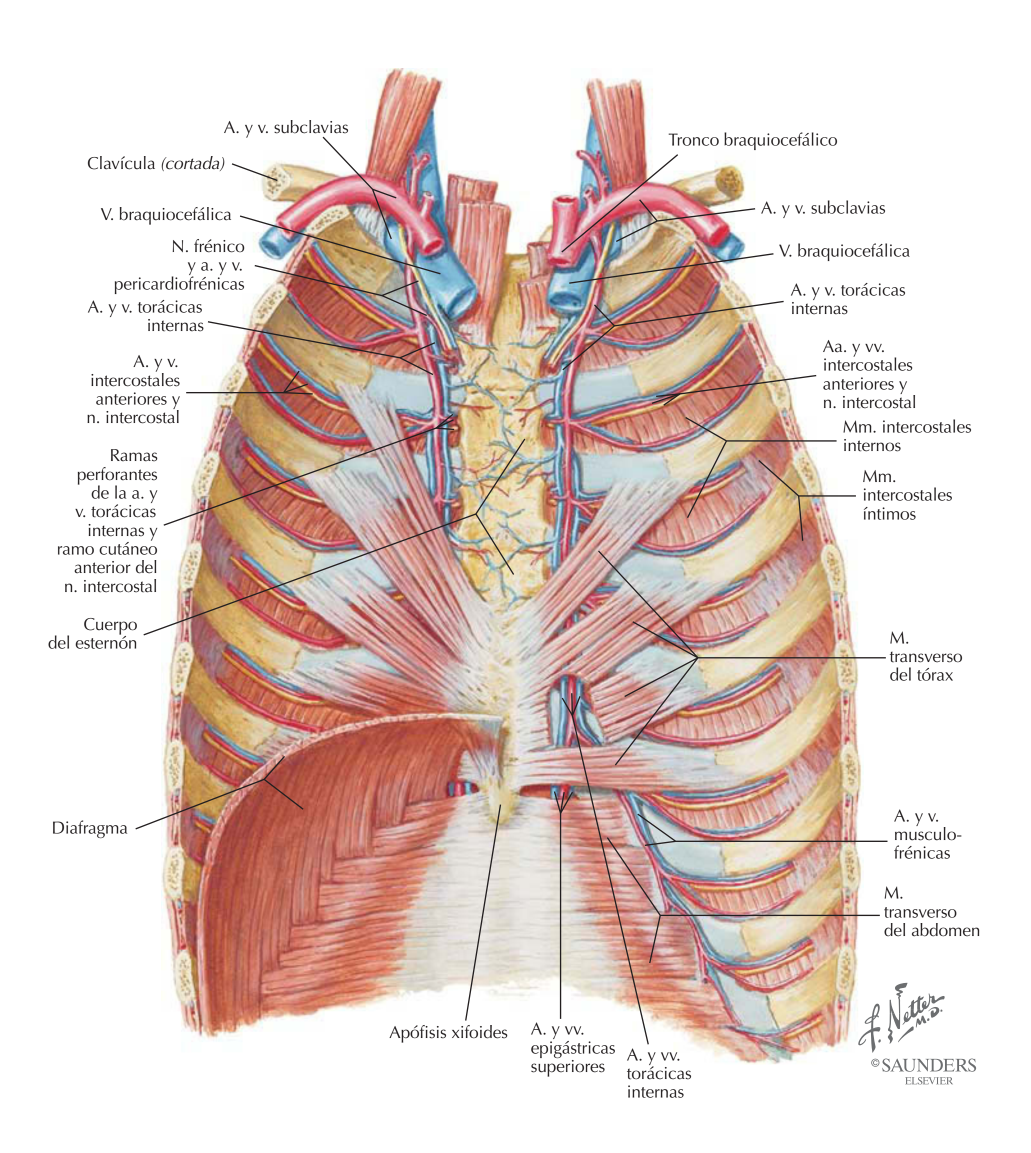


A la derecha se muestran los músculos pectoral mayor y serrato anterior (v. capítulo 3); a la izquierda, se ha extirpado el músculo pectoral mayor.

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Intercostal externo	Borde inferior de la costilla	Borde superior de la costilla subyacente	Nervio intercostal	Eleva las costillas
Intercostal interno	Borde inferior de la costilla	Borde superior de la costilla subyacente	Nervio intercostal	Eleva las costillas (superiores a la 4.ª y 5.ª); otros las descienden
Intercostal íntimo	Borde inferior de la costilla	Borde superior de la costilla subyacente	Nervio intercostal	Probablemente, elevan las costillas
Transverso del tórax	Cara posterior de la porción inferior del esternón	Cara interna de los cartílagos costales 2-6	Nervio intercostal	Desciende las costillas
Subcostal	Cara interna de las costillas inferiores, cerca de sus ángulos	Bordes superiores de la 2.ª o 3.ª costillas subyacentes	Nervio intercostal	Elevan las costillas
Elevador de las costillas	Apófisis transversas de C7 y T1-T11	Costillas subyacentes entre tubérculo y ángulo	Ramos dorsales de C8-T11	Elevan las costillas

Todos los mm. intercostales mantienen los espacios intercostales rígidos; así previenen la protrusión hacia el exterior durante la espiración y están tensos durante la inspiración. El papel individual de los mm. intercostales y los mm. accesorios de la respiración en el movimiento de las costillas es difícil de interpretar a pesar de los numerosos estudios electromiográficos.

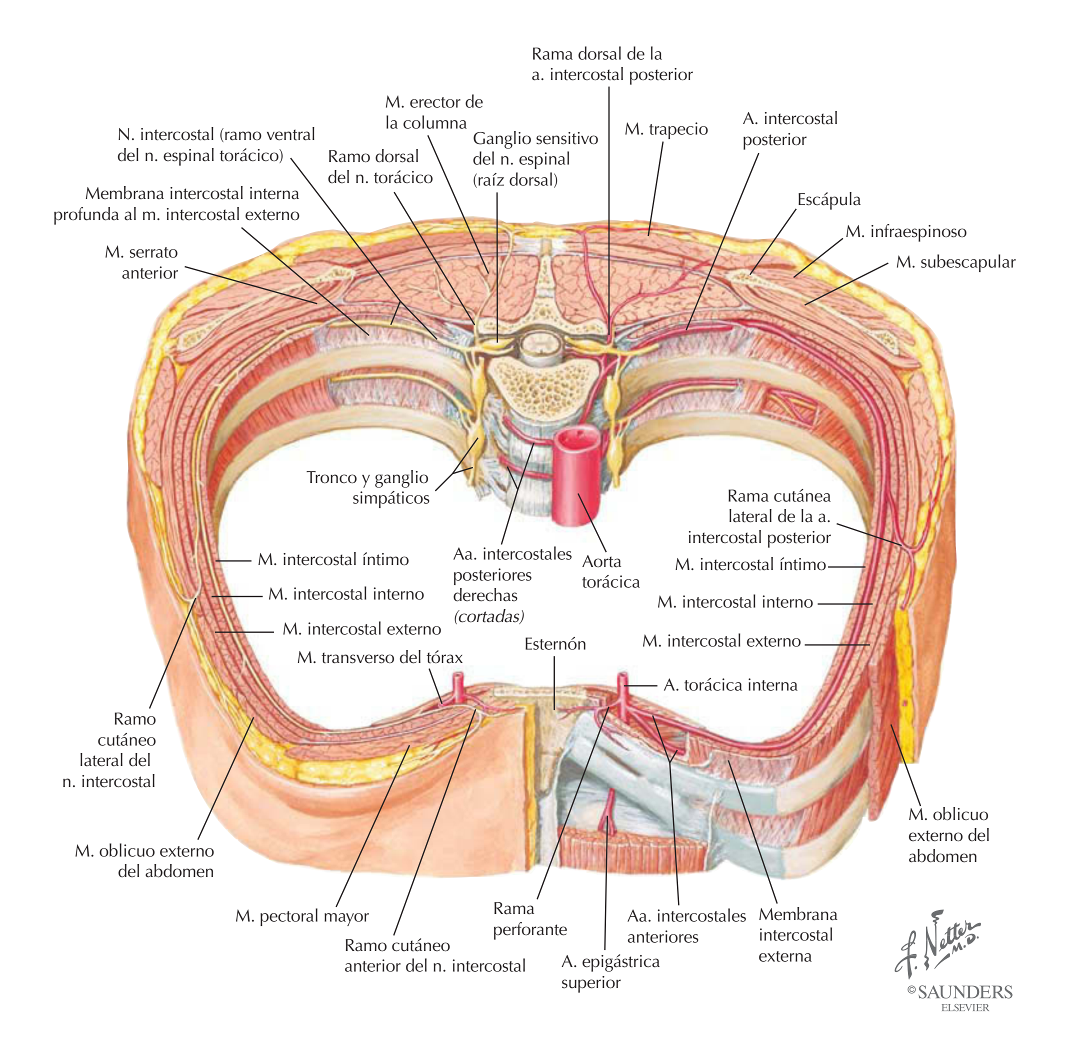
Pared torácica: vasos y músculos de la pared interna



ARTERIA	RECORRIDO
Torácica interna	Se origina de la arteria subclavia y termina dividiéndose en arterias epigástrica superior y musculofrénica
Intercostales	Segmentos anterior y posterior que se originan de las arterias torácica interna y aorta, respectivamente, y se anastomosan
Subcostal	Desde la aorta, discurre inferiormente a la 12.ª costilla
Pericardiofrénica	Desde la arteria torácica interna, acompaña al nervio frénico

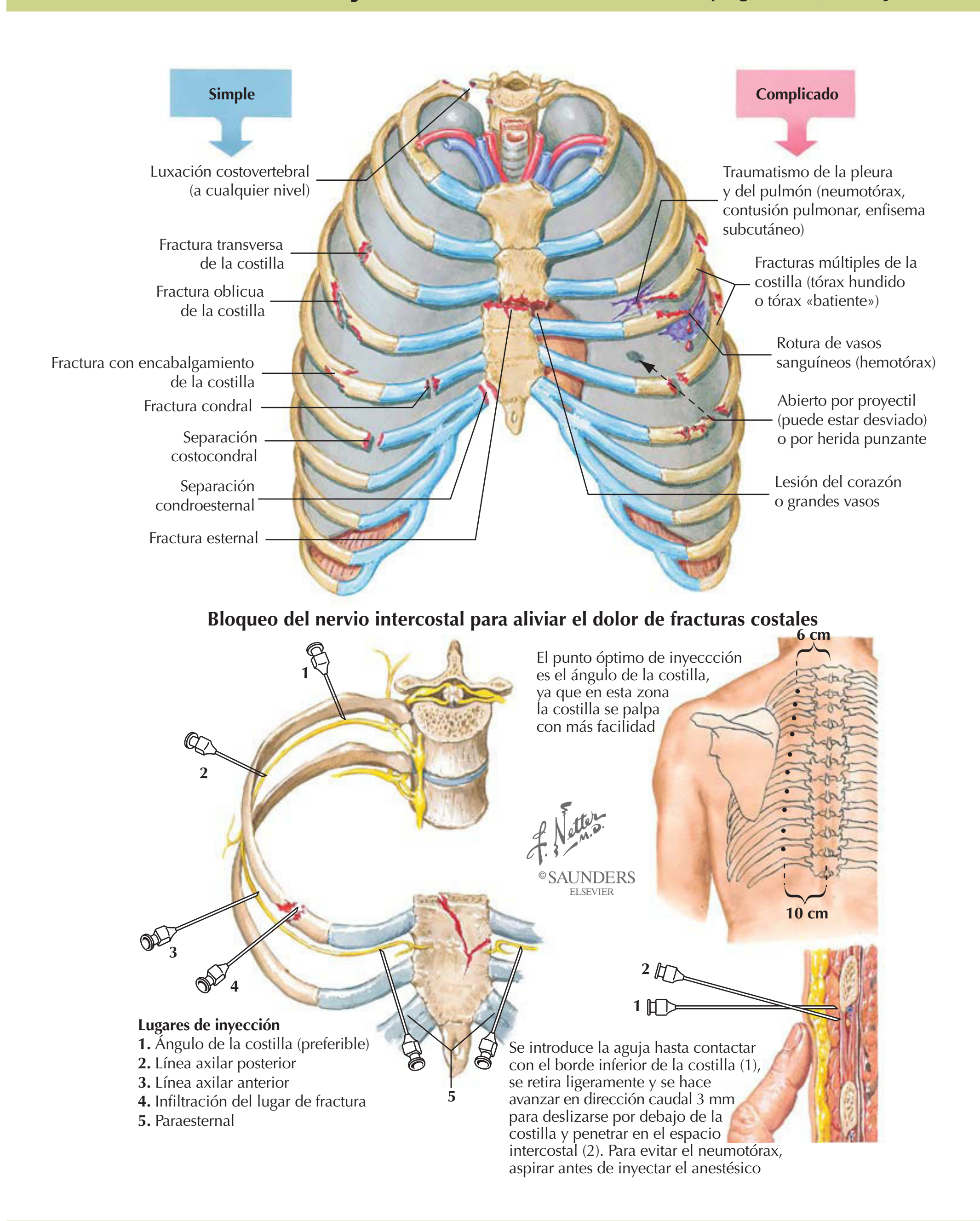
Pared torácica: nervios y vasos intercostales

Los nervios intercostales son los ramos ventrales de los 11 primeros nervios espinales torácicos. El 12.º nervio torácico da origen al nervio subcostal, que discurre inferior a la 12.ª costilla. La vena, la arteria y el nervio intercostales (abreviado con el acrónimo VAN) discurren en el surco de la costilla entre los músculos intercostales interno e íntimo. Los nervios dan origen a ramos cutáneos laterales y anteriores, y a ramos que inervan a los músculos intercostales.



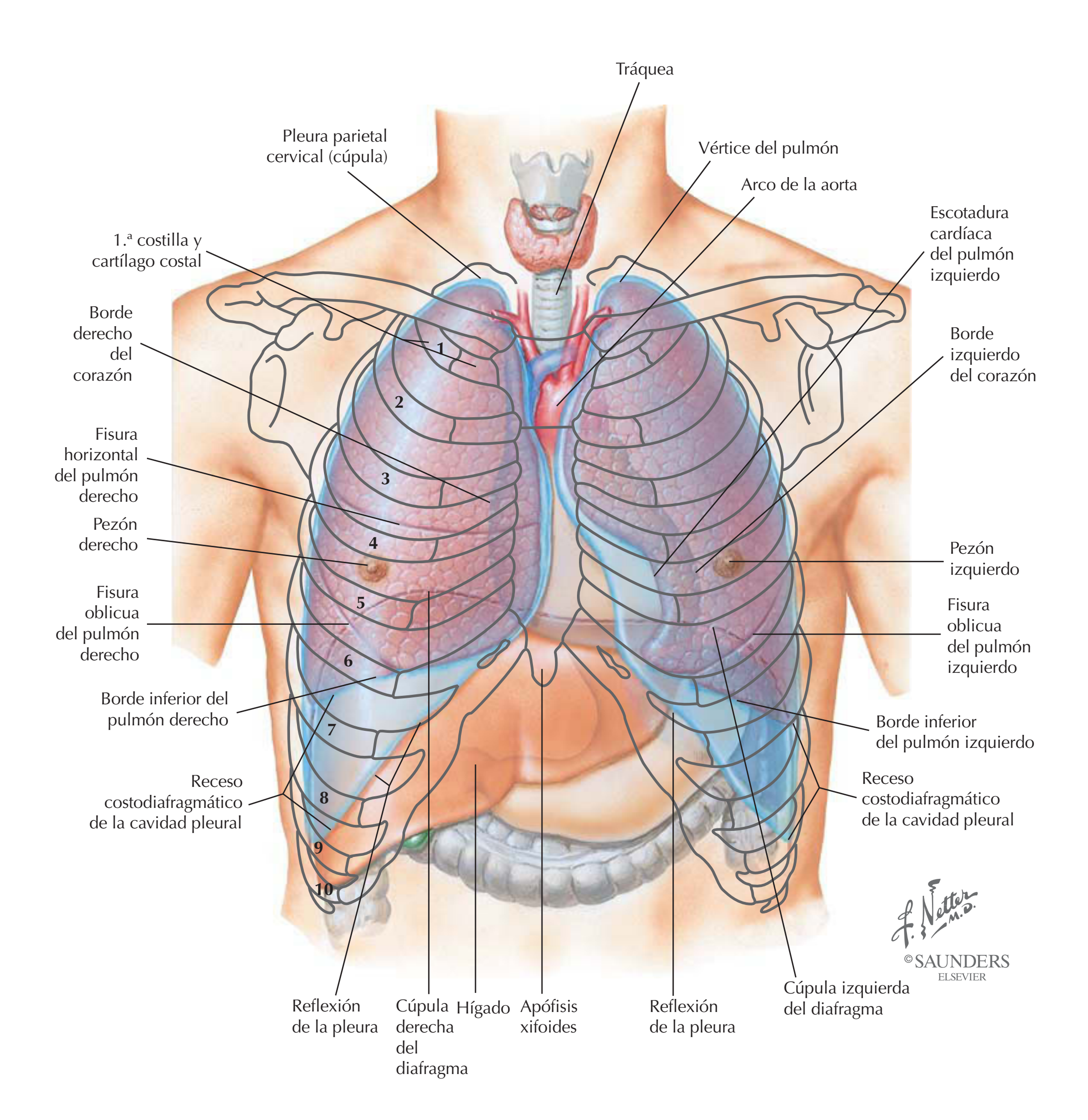
Correlación clínica

Traumatismos de la caja torácica *Anatomía en págs. 308, 309 y 312*



Las lesiones de la caja torácica son provocadas por traumatismos, que a menudo conllevan fracturas de las costillas (las costillas 1.ª, la 11.ª y la 12.ª suelen quedar indemnes), lesiones por aplastamiento (con fracturas de costillas) y heridas penetrantes del tórax (heridas por arma de fuego y punzantes). El dolor provocado por las fracturas costales, que a menudo es intenso debido a la expansión y contracción de la caja torácica durante la respiración, puede tratarse mediante bloqueo del nervio intercostal.

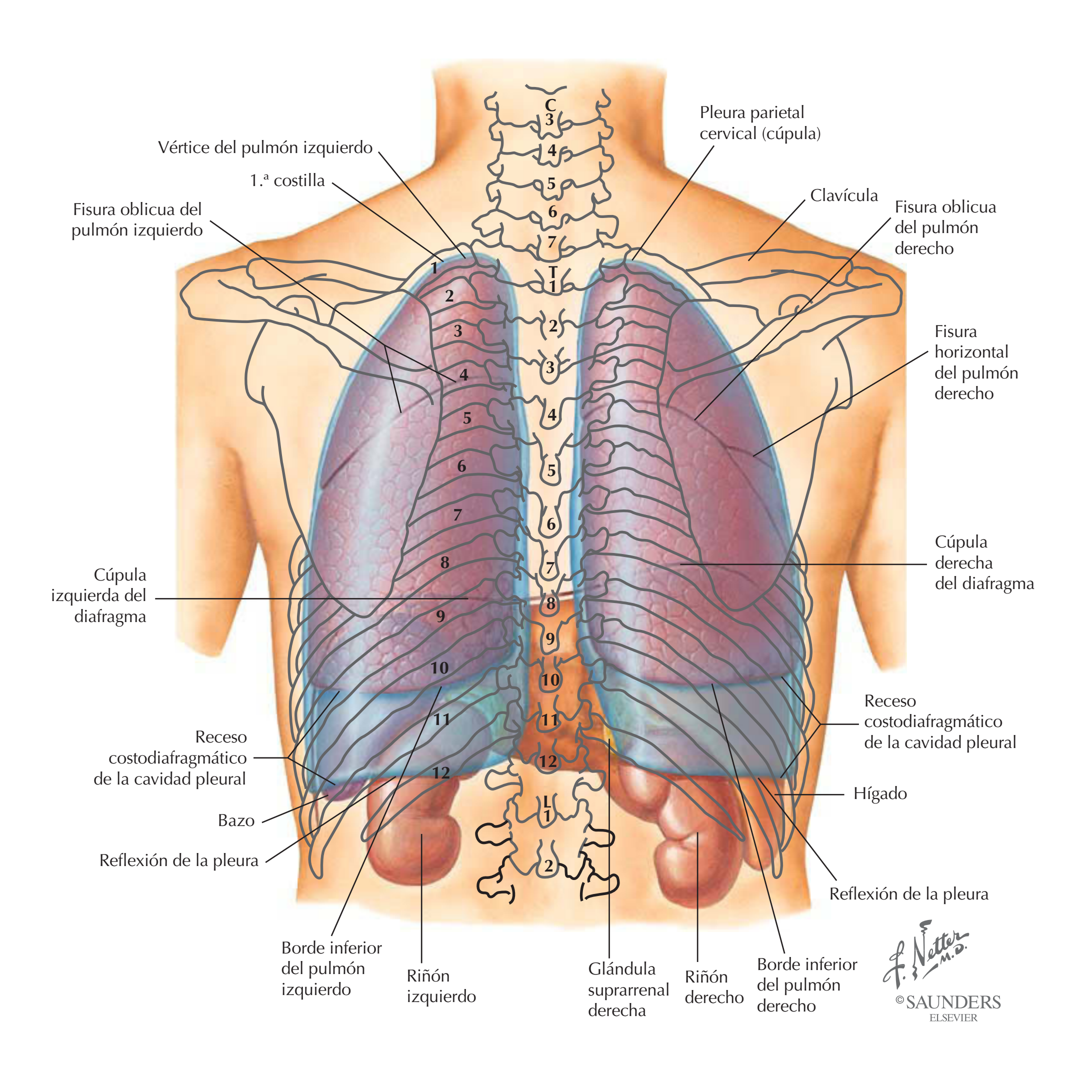
Pleura y pulmones: topografía anterior



Los pulmones se encuentran en la cavidad pleural (derecha e izquierda), que es un espacio potencial entre la pleura visceral de revestimiento y la pleura parietal que tapiza la cara interna de la pared torácica.

ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Cúpula	La cúpula de la pleura parietal cervical se extiende por encima de la primera costilla
Pleura parietal	Membrana que en términos descriptivos incluye las pleuras costal, mediastínica, diafragmática y cervical (cúpula)
Reflexiones pleurales	Puntos en los que la pleura parietal se refleja hacia fuera desde una superficie y se extiende sobre otra (p. ej., desde costal a diafragmática)
Recesos pleurales	Puntos de reflexión en los que el pulmón no se extiende totalmente dentro del espacio pleural (p. ej., costodiafragmático y costomediastínico)

Pleura y pulmones: topografía posterior

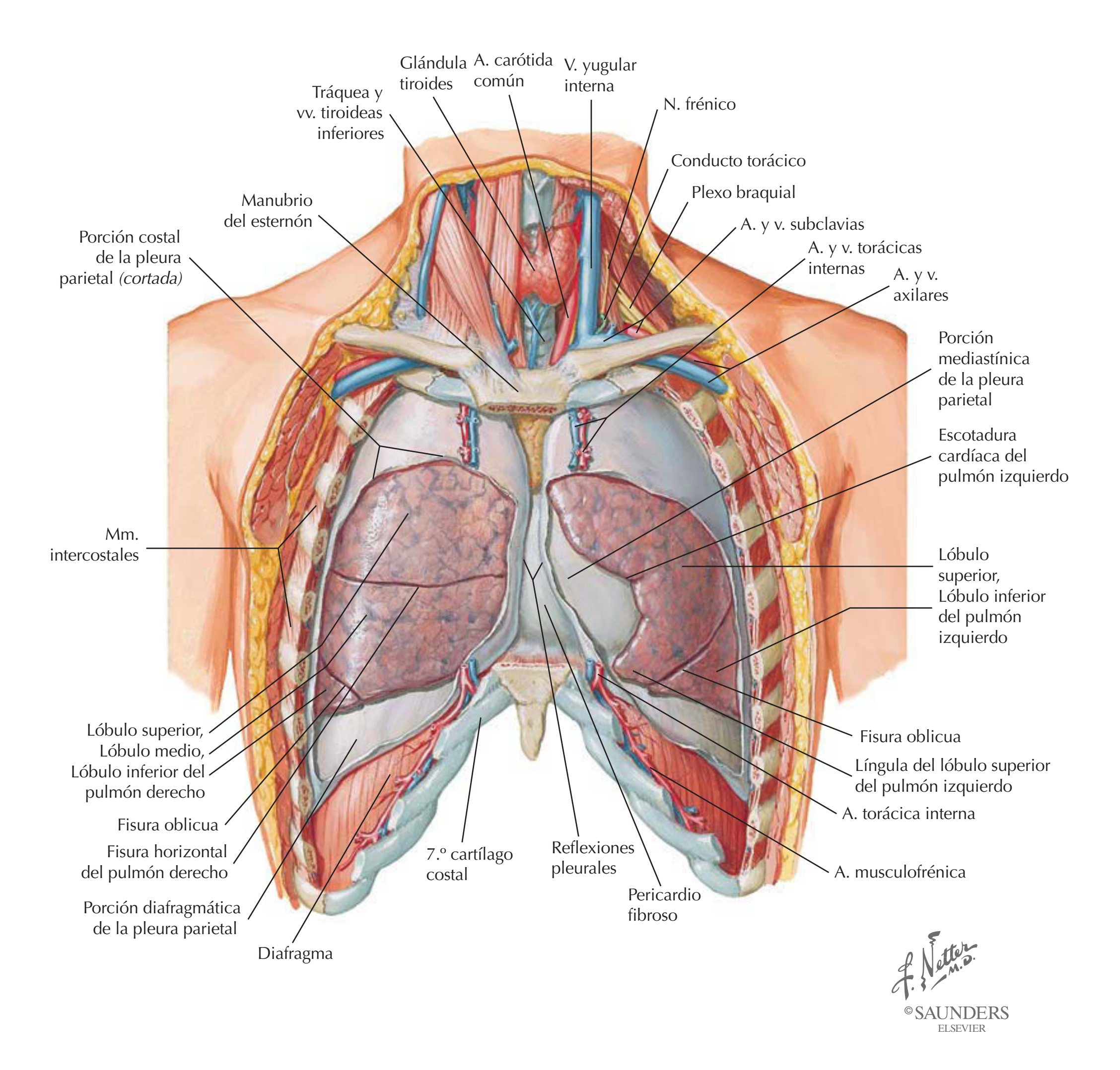


Inferiormente, los pulmones se encuentran adyacentes a la pleura parietal hasta el sexto cartílago costal (obsérvese la escotadura cardíaca en el lado izquierdo de la figura de la pág. 314). A partir de este punto, los pulmones no ocupan toda la extensión del espacio pleural durante la respiración normal, por lo que estas zonas son importantes si queremos acceder a la cavidad pleural sin lesionar los pulmones.

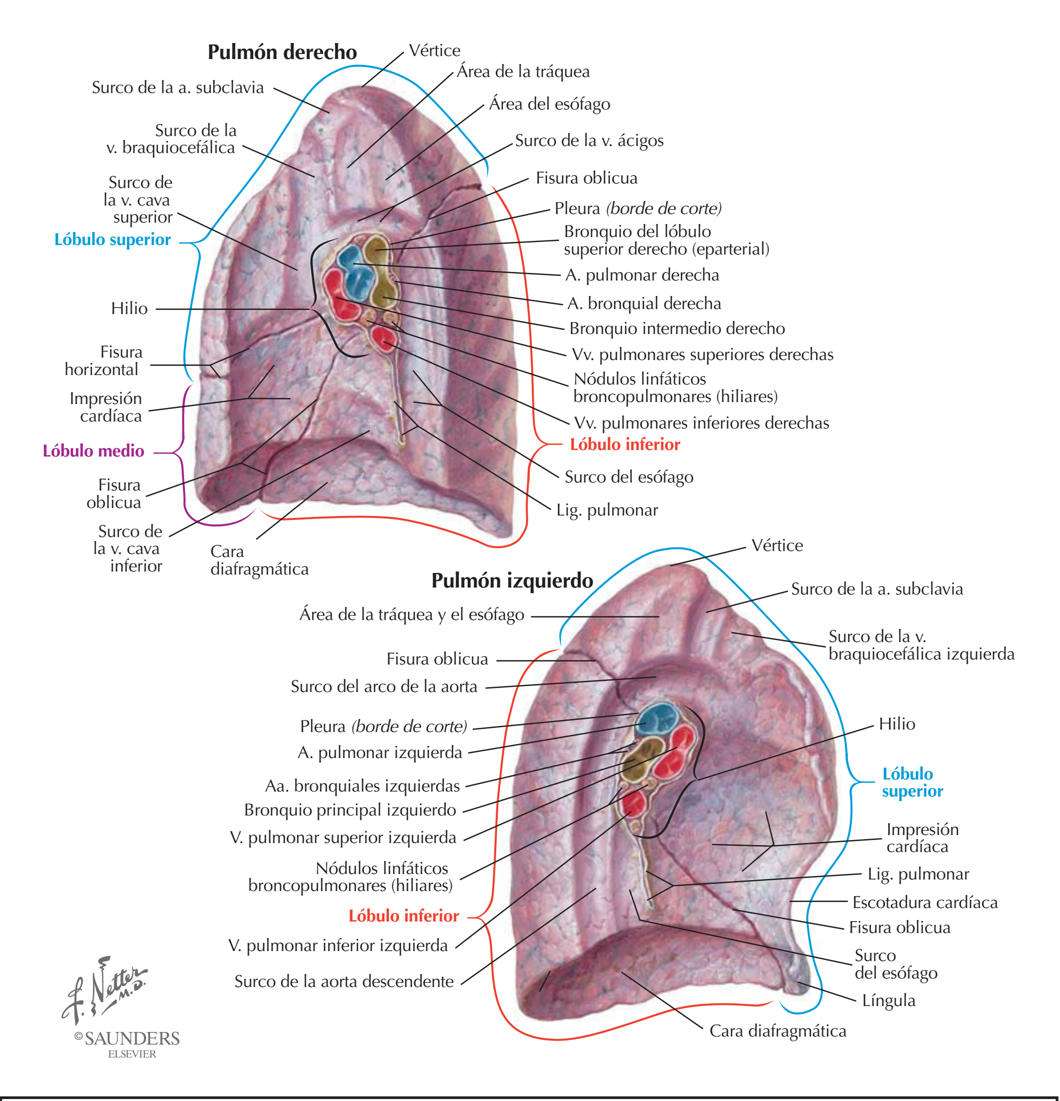
PUNTOS DE REFERENCIA	BORDE DEL PULMÓN	BORDE DE LA PLEURA
Línea media clavicular	6.ª costilla	8.ª costilla
Línea media axilar	8.ª costilla	10.ª costilla
Línea media escapular	10.ª costilla	12.ª costilla

Pleura y pulmones: pulmones *in situ*

Esta ilustración muestra parte de la pleura costal extirpada para poder visualizar los pulmones, tapizados por la pleura visceral. La cavidad pleural, un espacio potencial, contiene normalmente una pequeña cantidad de líquido seroso que lubrica las superficies y reduce la fricción durante la respiración. La pleura parietal es muy sensible al dolor, aunque pocas fibras sensitivas dolorosas inervan la pleura visceral. La región entre las dos cavidades pleurales, que contiene todas las otras vísceras torácicas excepto los pulmones, se denomina *mediastino* (tabique medio). En el lado izquierdo del cuello se muestra una disección profunda.

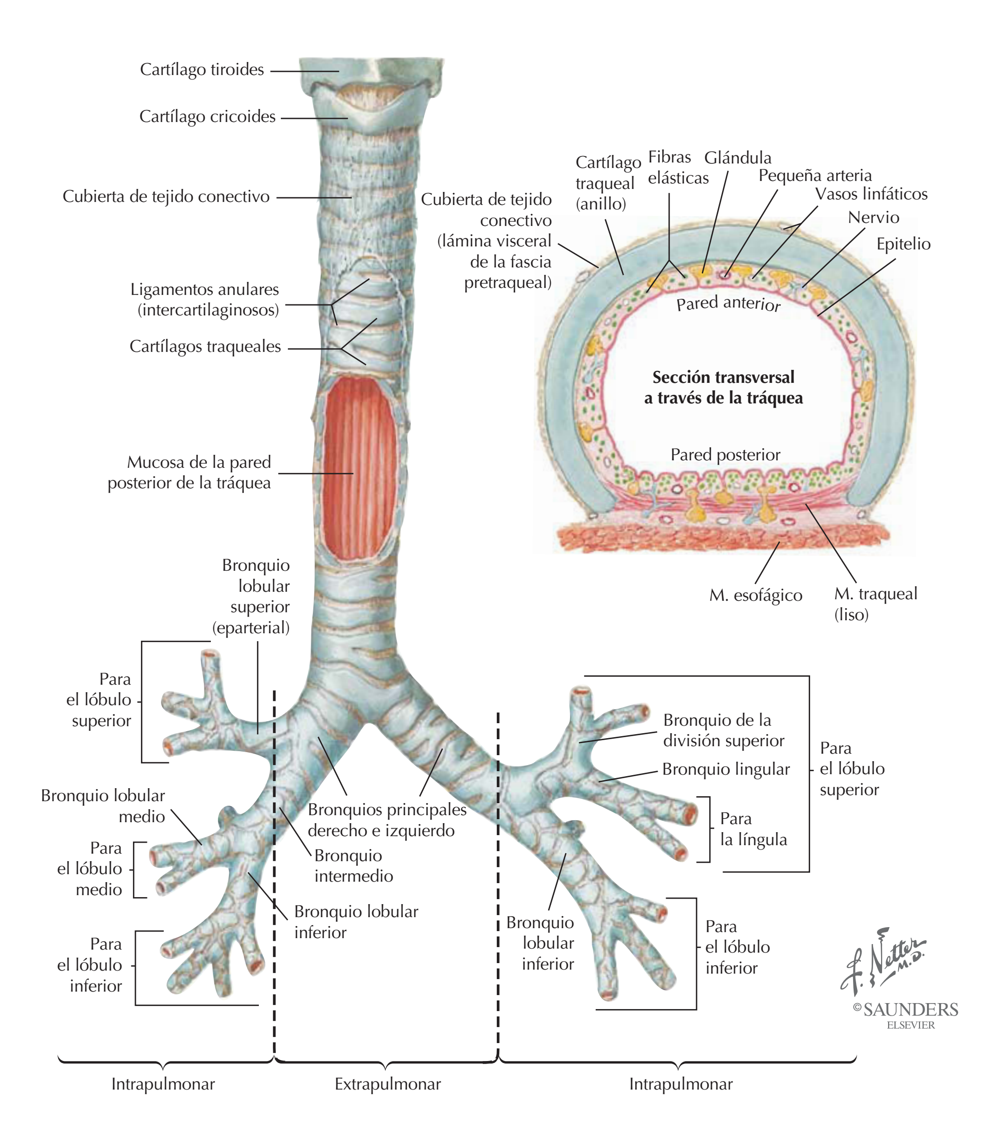


Pleura y pulmones: características de la cara medial de los pulmones



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Lóbulos	Tres lóbulos (superior, medio, inferior) en el pulmón derecho; dos en el izquierdo
Fisura horizontal	Sólo en el pulmón derecho, se extiende a lo largo de la línea de la cuarta costilla
Fisura oblicua	En ambos pulmones, se extiende desde la vértebra T2 hasta el sexto cartílago costal
Impresiones	Formadas por las estructuras adyacentes, en los pulmones fijados
Hilio	Punto en el que diferentes estructuras (bronquio, vasos, nervios, linfáticos) entran o salen del pulmón
Língula	Estructura en forma de lengua, en el pulmón izquierdo
Escotadura cardíaca	Indentación para el corazón, en el pulmón izquierdo
Ligamento pulmonar	Doble capa de la pleura parietal suspendida del hilio que marca la reflexión de la pleura visceral a la pleura parietal
Segmento broncopulmonar	Diez segmentos funcionales en cada pulmón que reciben cada uno un bronquio segmentario y una arteria segmentaria de la arteria pulmonar

Pleura y pulmones: tráquea y bronquios

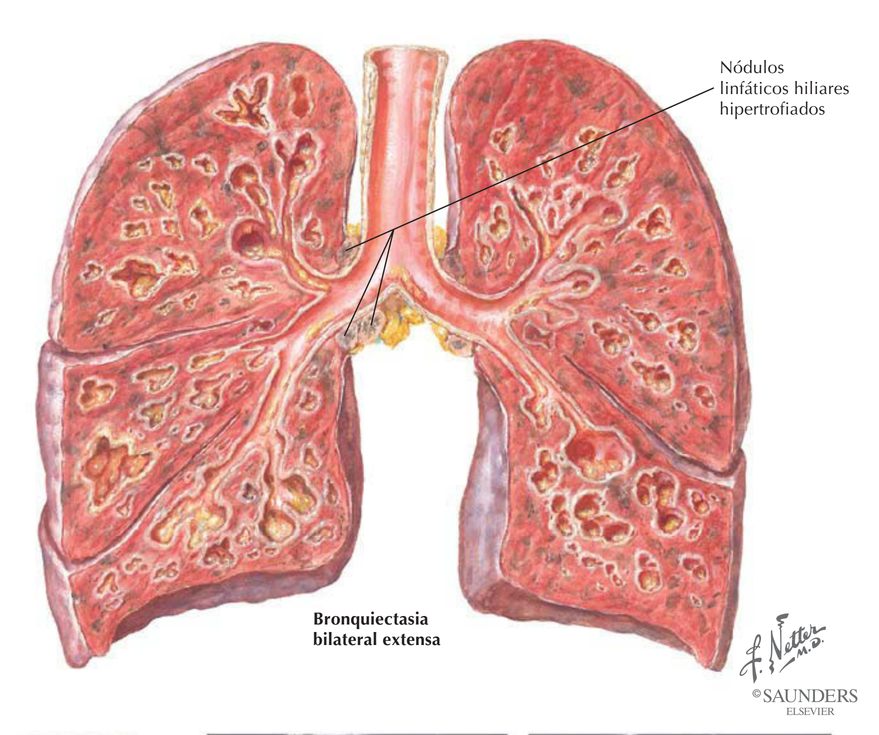


ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Tráquea	Tiene aproximadamente 13 cm de largo y 2,5 cm de diámetro; discurre inferiormente anterior al esófago y posterior al arco de la aorta
Anillos cartilaginosos	Son 16-20 anillos en forma de C
Bronquio	Se divide en bronquios principales (primarios) derecho e izquierdo a la altura del ángulo esternal (de Louis)
Bronquio principal derecho	Es más corto, más ancho y más vertical que el bronquio izquierdo; los objetos extraños aspirados pasan con más probabilidad hacia este bronquio
Carina	Es interna, cartílago en forma de quilla en la bifurcación de la tráquea
Bronquios secundarios	Bronquios para los lóbulos de cada pulmón (tres en el derecho, dos en el izquierdo)
Bronquios terciarios	Bronquios para los segmentos broncopulmonares (diez para cada pulmón)

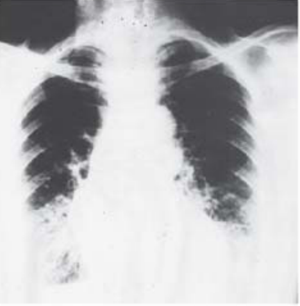
Correlación clínica

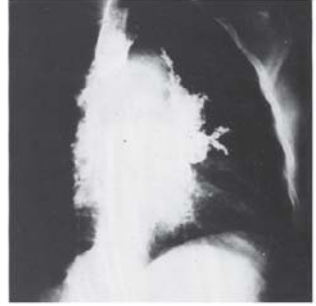
Bronquiectasia

Anatomía en págs. 317 y 318




Esputo mucopurulento profuso y maloliente, dispuesto en capas características de la bronquiectasia grave


Placa radiográfica PA: fibrosis peribronquial en ambas bases pulmonares

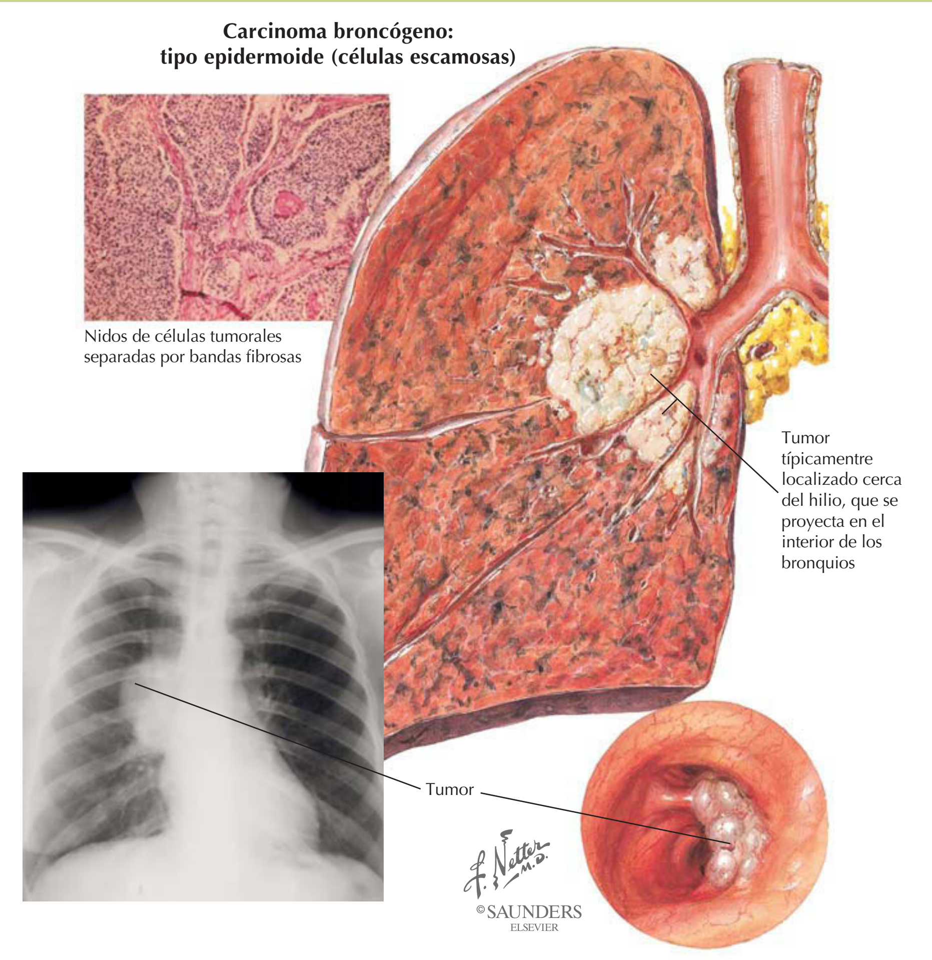

Broncografía izquierda que revela dilatación bronquial quística

La bronquiectasia es una enfermedad caracterizada por dilatación bronquial crónica provocada por destrucción congénita o adquirida del tejido muscular y elástico de soporte. Normalmente, la destrucción es el resultado de inflamación y fibrosis relacionadas con procesos de curación intermitente. La tos crónica y la producción de esputos purulentos son frecuentes. Factores predisponentes son infecciones, obstrucción bronquial, defectos anatómicos, defectos hereditarios (cilios inmóviles) y neumonías por aspiración recurrente, por inhalación de irritantes o por ambas causas.

Correlación clínica

Carcinoma broncógeno

Anatomía en págs. 316-318



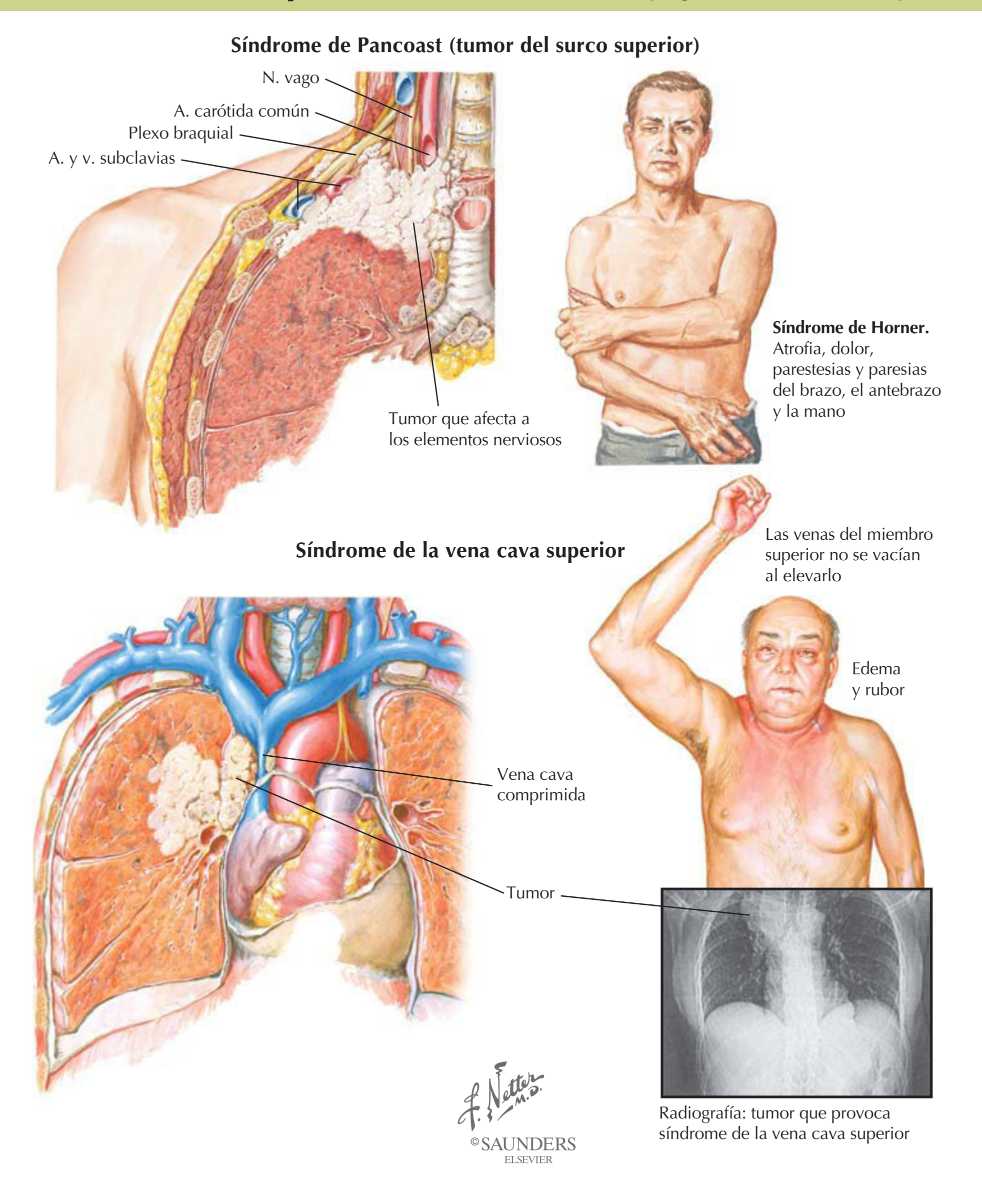
El cáncer de pulmón es la causa principal de muertes relacionadas con el cáncer. Se origina bien en células de revestimiento alveolar del parénquima pulmonar bien en el epitelio del árbol traqueobronquial. La clasificación de los carcinomas de pulmón de la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye:

- Carcinoma de células escamosas (el más frecuente; normalmente se origina en los bronquios principales cerca del hilio).
- Carcinoma de células pequeñas (tumor de crecimiento rápido; más frecuente en el varón).
- Adenocarcinoma (que incluye el tipo broncoalveolar, que crece a lo largo de alvéolos y bronquiolos).
- Carcinoma anaplásico de células grandes (células poco diferenciadas, multinucleadas).
- Carcinoma adenoescamoso (tumor que muestra diferenciación glandular y células escamosas).
- Carcinoide (tumores de crecimiento lento, pequeños).
- Carcinoma glandular bronquial (p. ej., mucoepidermoide).
- Otros tipos.

Correlación clínica

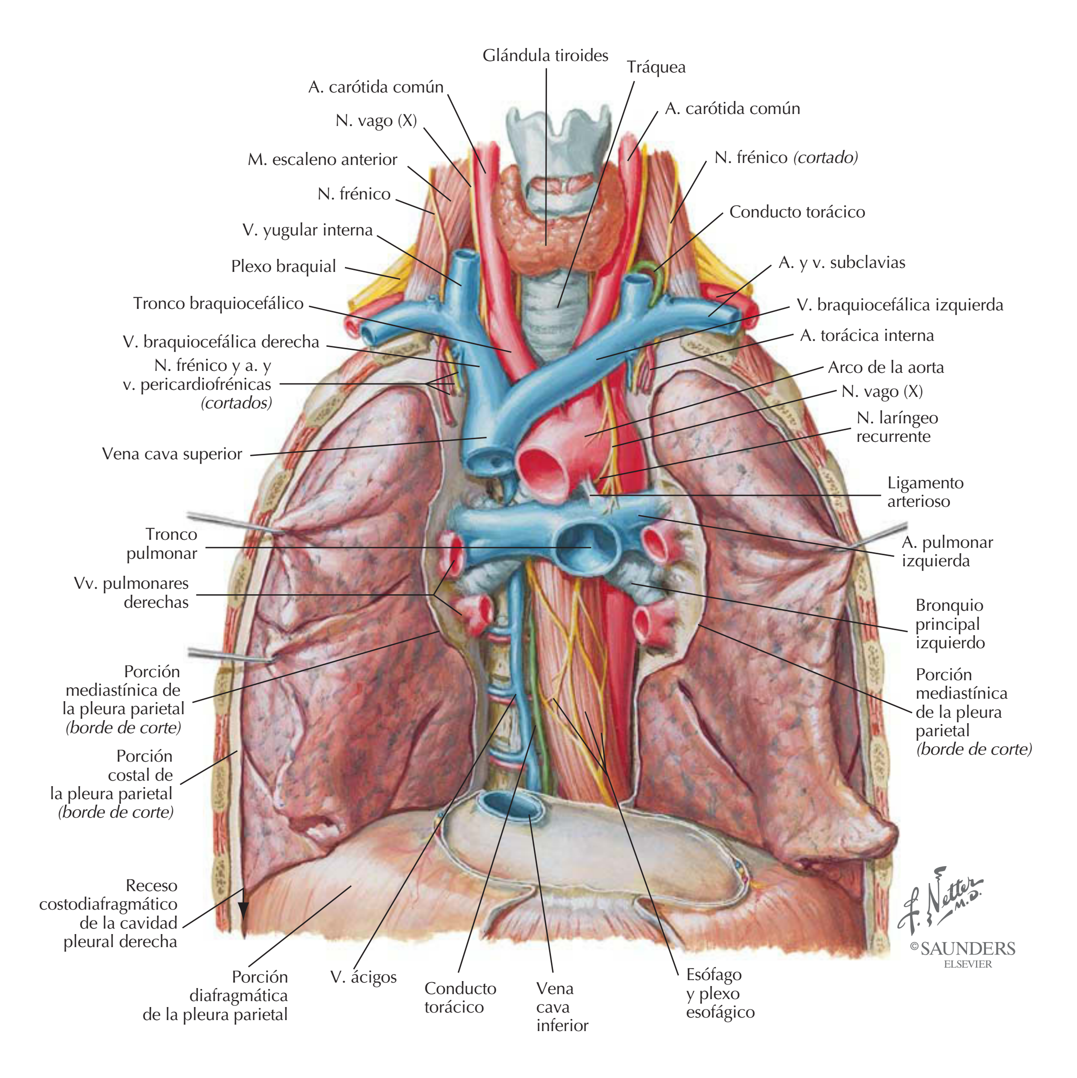
Síndromes de Pancoast y de la vena cava superior

Anatomía en págs. 316, 317, 322 y 339



El carcinoma broncógeno puede comprimir estructuras anatómicas adyacentes. En el síndrome de Pancoast, el tumor puede extenderse y afectar el tronco simpático, lo que afecta al tono simpático de la cabeza e induce el denominado *síndrome de Horner* (miosis, ptosis, anhidrosis y rubefacción). Los componentes vasculonerviosos que pasan hacia el miembro superior pueden estar afectados, lo que provoca parestesias (en cuello, cabeza, hombro y miembro, el 90% en la distribución del nervio cubital). En el síndrome de la vena cava superior (VCS), el tumor comprime estructuras diversas, lo que conduce a una sensación de plenitud en la cabeza y el cuello, cefalea, visión borrosa, edema facial, prominencia de las venas del cuello y disnea.

Pleura y pulmones: mediastino superior



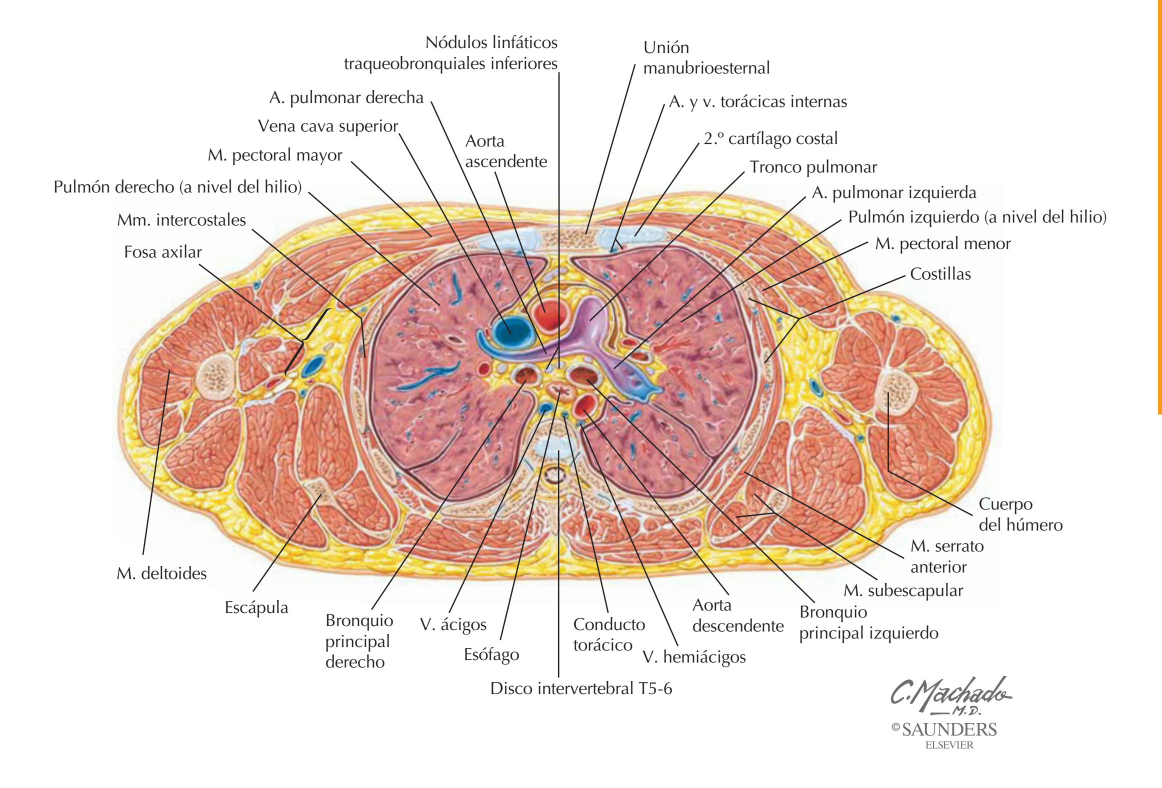
La región que se extiende inferiormente desde la primera costilla hasta el ángulo del esternón (vértebras T4-T5 posteriormente) se denomina *mediastino superior.*

ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Contenidos	VCS, venas braquiocefálicas, arco de la aorta, conducto (linfático) torácico, tráquea, esófago, timo, nervios vagos y frénicos
Abertura superior del tórax	Espacio que conduce muchas de las estructuras citadas anteriormente entre el cuello y el tórax
Síndrome de la abertura superior del tórax	Compresión de una o más de las estructuras que pasan a través de la abertura superior del tórax, por ejemplo, arteria subclavia comprimida entre la primera costilla y la clavícula, o por una apófisis transversa de C7 excepcionalmente larga

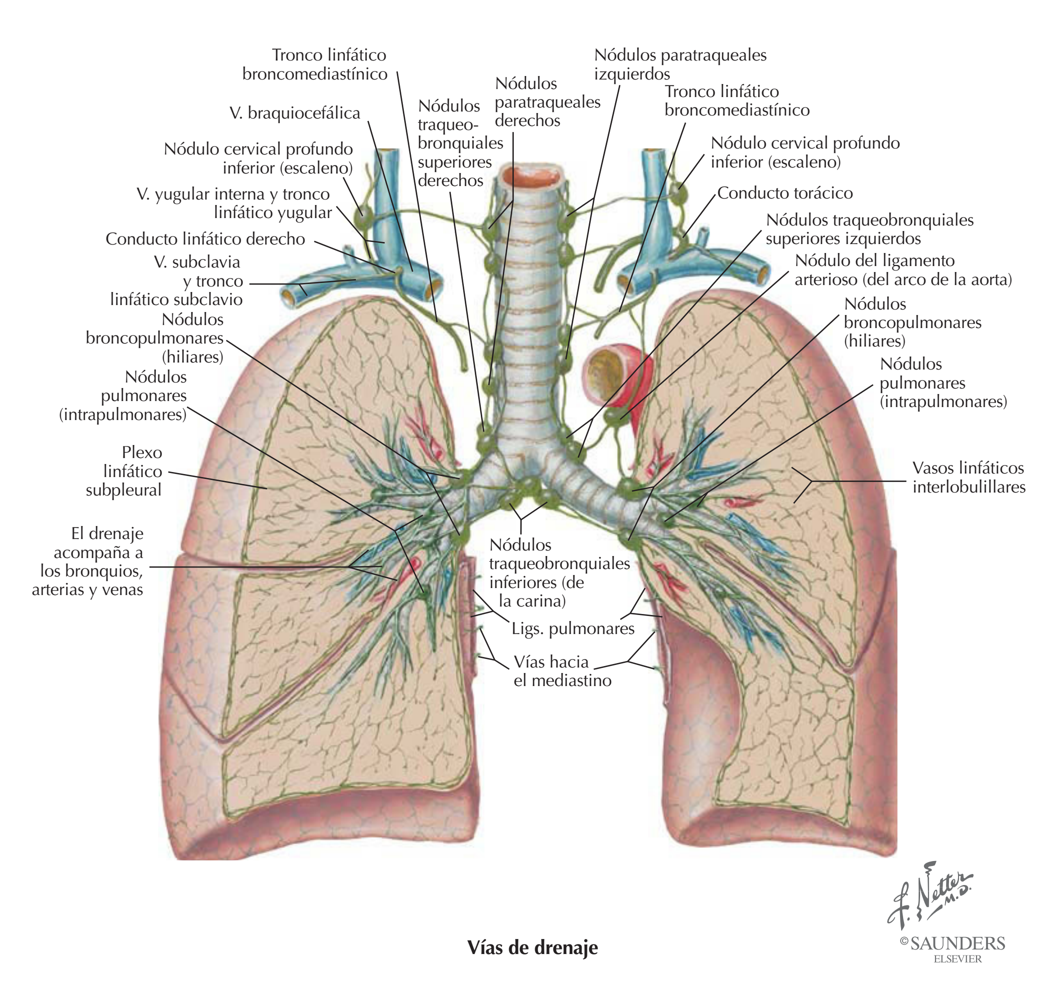
Pleura y pulmones: sección transversal a nivel de T5-6

En esta sección transversal a nivel del disco intervertebral T5-6, justo inferior al ángulo del esternón y el mediastino superior, se muestra el contenido de la porción superior del tórax y la porción proximal del brazo. Obsérvense especialmente la división del tronco pulmonar, la VCS en el lado derecho, la aorta ascendente (próxima a convertirse en el arco de la aorta en el ángulo del esternón), los bronquios principales, el esófago y posteriormente el conducto torácico. Obsérvese también que los dos sacos pleurales que contienen los pulmones no cruzan la línea media o comunican entre sí.

Sección transversal: disco intervertebral T5-6



Pleura y pulmones: linfáticos



Vías de drenaje

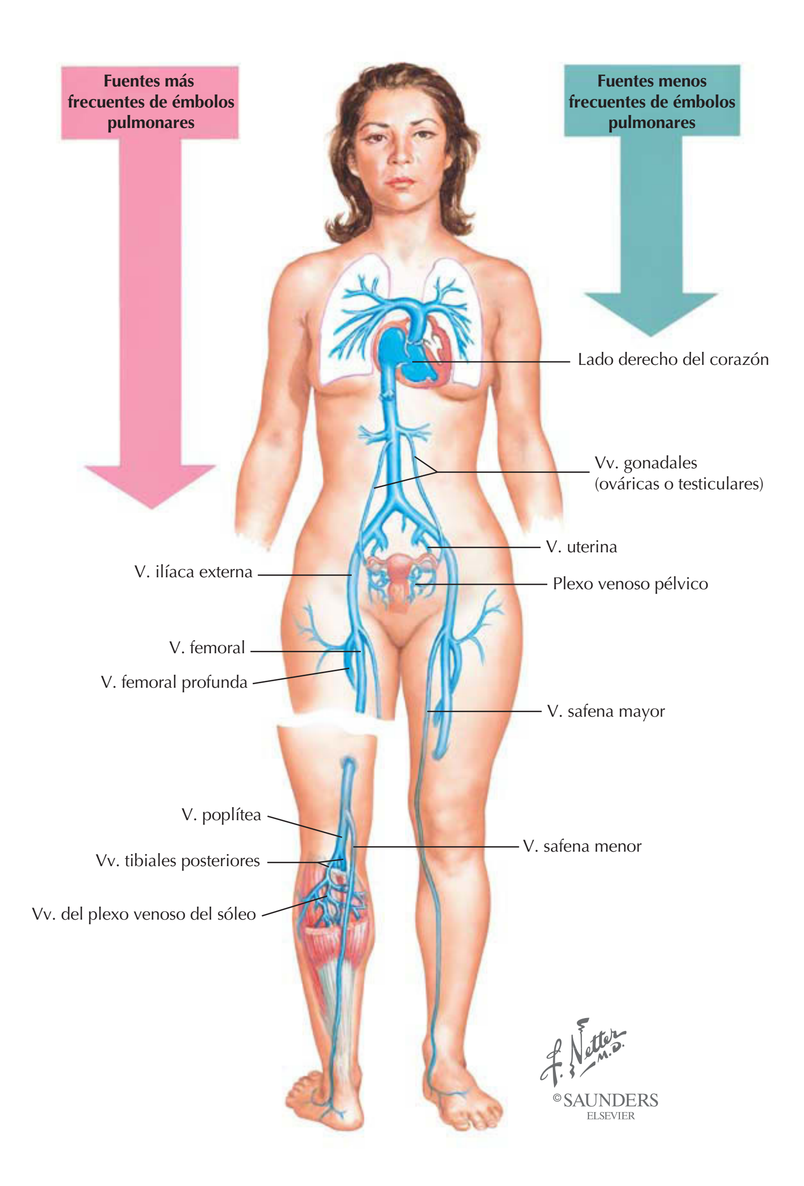
Pulmón derecho: Todos los lóbulos drenan en nódulos pulmonares y broncopulmonares (hiliares), y luego en nódulos traqueobronquiales inferiores (de la carina), nódulos traqueobronquiales superiores derechos y nódulos paratraqueales derechos en dirección a la vena braquiocefálica a través del tronco linfático broncomediastínico, el nódulo cervical profundo inferior (escaleno) o ambos

Pulmón izquierdo: El lóbulo superior drena en nódulos pulmonares y broncopulmonares (hiliares), nódulos traqueobronquiales inferiores (de la carina), nódulos traqueobronquiales superiores izquierdos, nódulos paratraqueales izquierdos o nódulo del ligamento arterioso (arco de la aorta) o ambos, y luego en la vena braquiocefálica a través del tronco broncomediastínico izquierdo y conducto torácico. El lóbulo inferior izquierdo también drena en nódulos pulmonares y broncopulmonares (hiliares) y en nódulos traqueobronquiales inferiores (de la carina), pero después lo hace mayoritariamente en nódulos traqueobronquiales superiores derechos, donde sigue el mismo camino que la linfa del pulmón derecho

Correlación clínica

Fuentes de émbolos pulmonares

Anatomía en págs. 322, 340 y 368

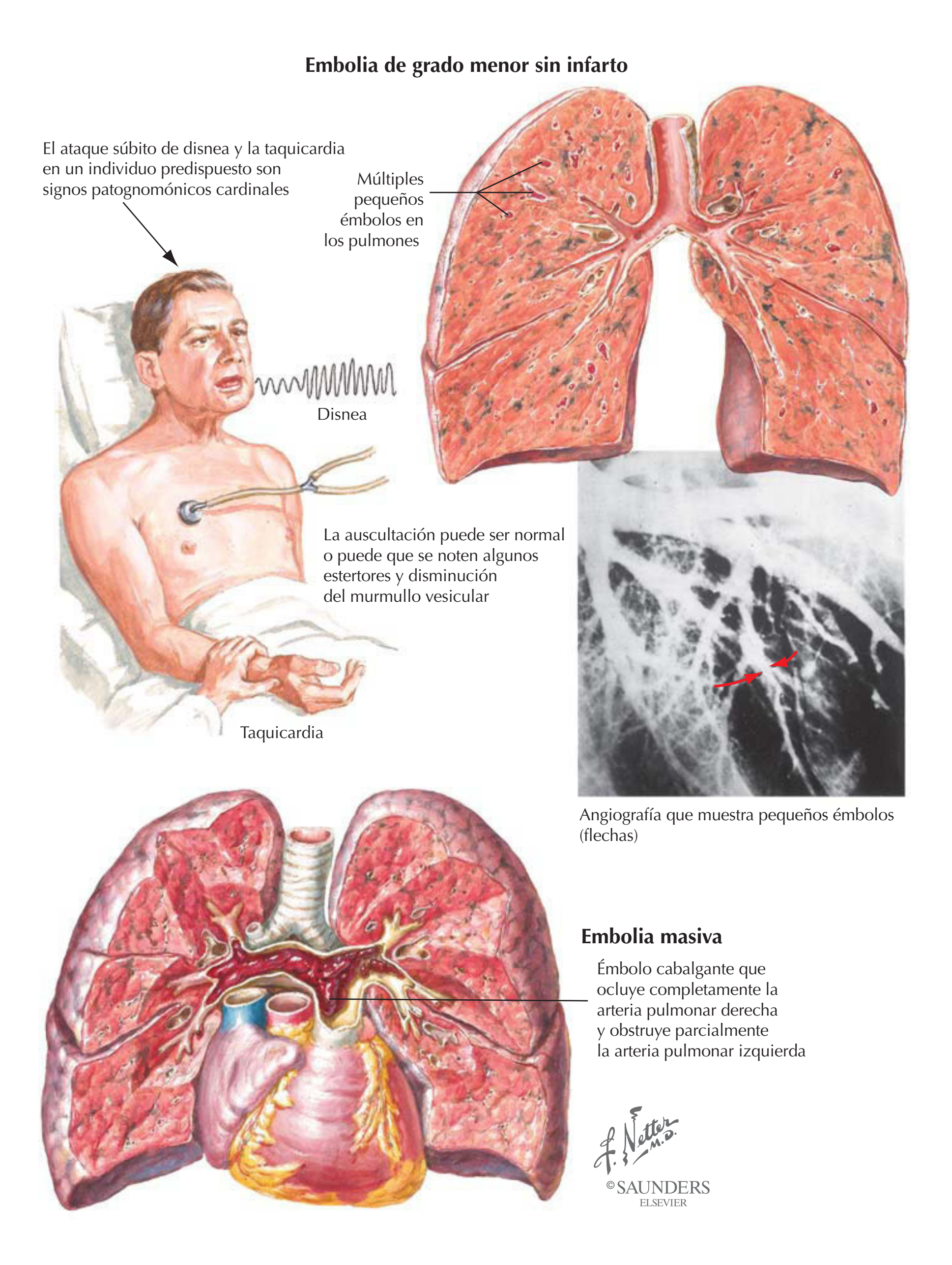


Los pulmones filtran, de modo natural, los trombos venosos de mayor tamaño que las células sanguíneas circulantes y normalmente pueden solucionar el problema de trombos más pequeños mediante sus mecanismos fibrinolíticos. No obstante, la embolia pulmonar (EP) es la causa de muerte del 10-15% de los pacientes hospitalizados. En aproximadamente el 95% de los casos la tromboembolia se origina en las venas profundas del miembro inferior. Las principales causas de EP incluyen estasis venosa (provocado, p. ej., por reposo en cama), traumatismo (fracturas o heridas) y trastornos de la coagulación (congénitos o adquiridos); estos tres casos se conocen como *tríada de Virchow.* Otras causas de EP incluyen inmovilidad postoperatoria y posparto, y algunos medicamentos hormonales que aumentan el riesgo de trombosis.

Correlación clínica

Embolia pulmonar

Anatomía en págs. 322 y 340

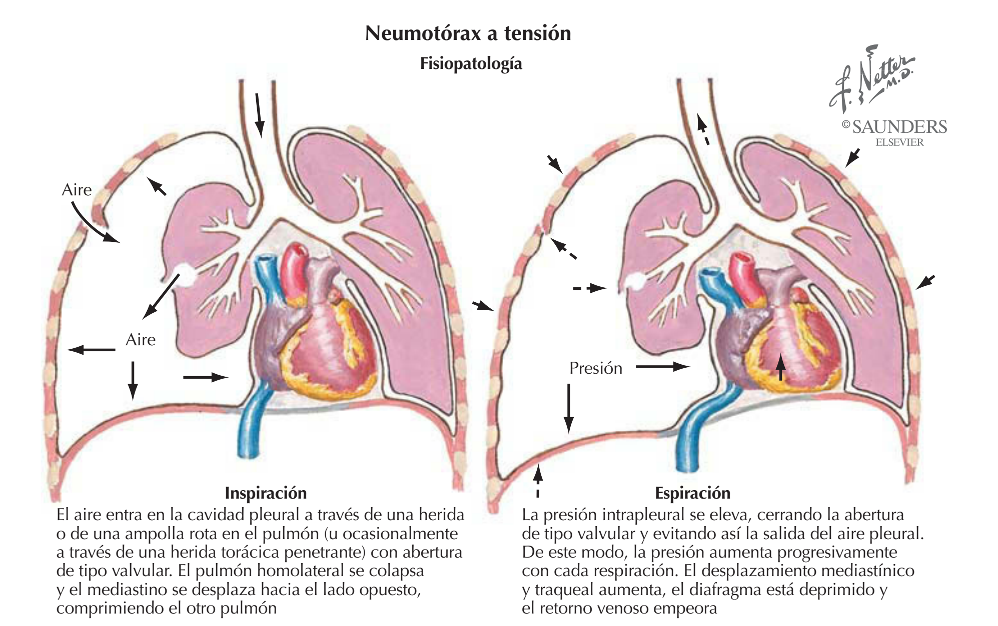


Aunque el 60-80% de las EP son subclínicas debido a su pequeño tamaño, los grandes émbolos pueden obstruir los vasos de tamaño medio y originar un infarto o incluso la obstrucción del tronco pulmonar (émbolo cabalgante). La EP sin infarto es frecuente y se manifiesta por taquipnea, ansiedad, disnea y ligera compresión subesternal. Un émbolo cabalgante constituye una urgencia que puede desencadenar un *cor pulmonale* agudo (insuficiencia cardíaca derecha) y colapso circulatorio.

Correlación clínica

Neumotórax

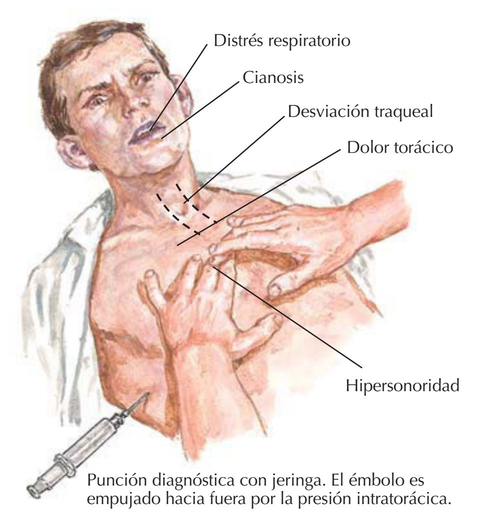
Anatomía en págs. 314, 315 y 322



Inspiración
El aire entra en la cavidad pleural a través de una herida o de una ampolla rota en el pulmón (u ocasionalmente a través de una herida torácica penetrante) con abertura de tipo valvular. El pulmón homolateral se colapsa y el mediastino se desplaza hacia el lado opuesto, comprimiendo el otro pulmón

Espiración
La presión intrapleural se eleva, cerrando la abertura de tipo valvular y evitando así la salida del aire pleural. De este modo, la presión aumenta progresivamente con cada respiración. El desplazamiento mediastínico y traqueal aumenta, el diafragma está deprimido y el retorno venoso empeora

Manifestaciones clínicas



Punción diagnóstica con jeringa. El émbolo es empujado hacia fuera por la presión intratorácica.



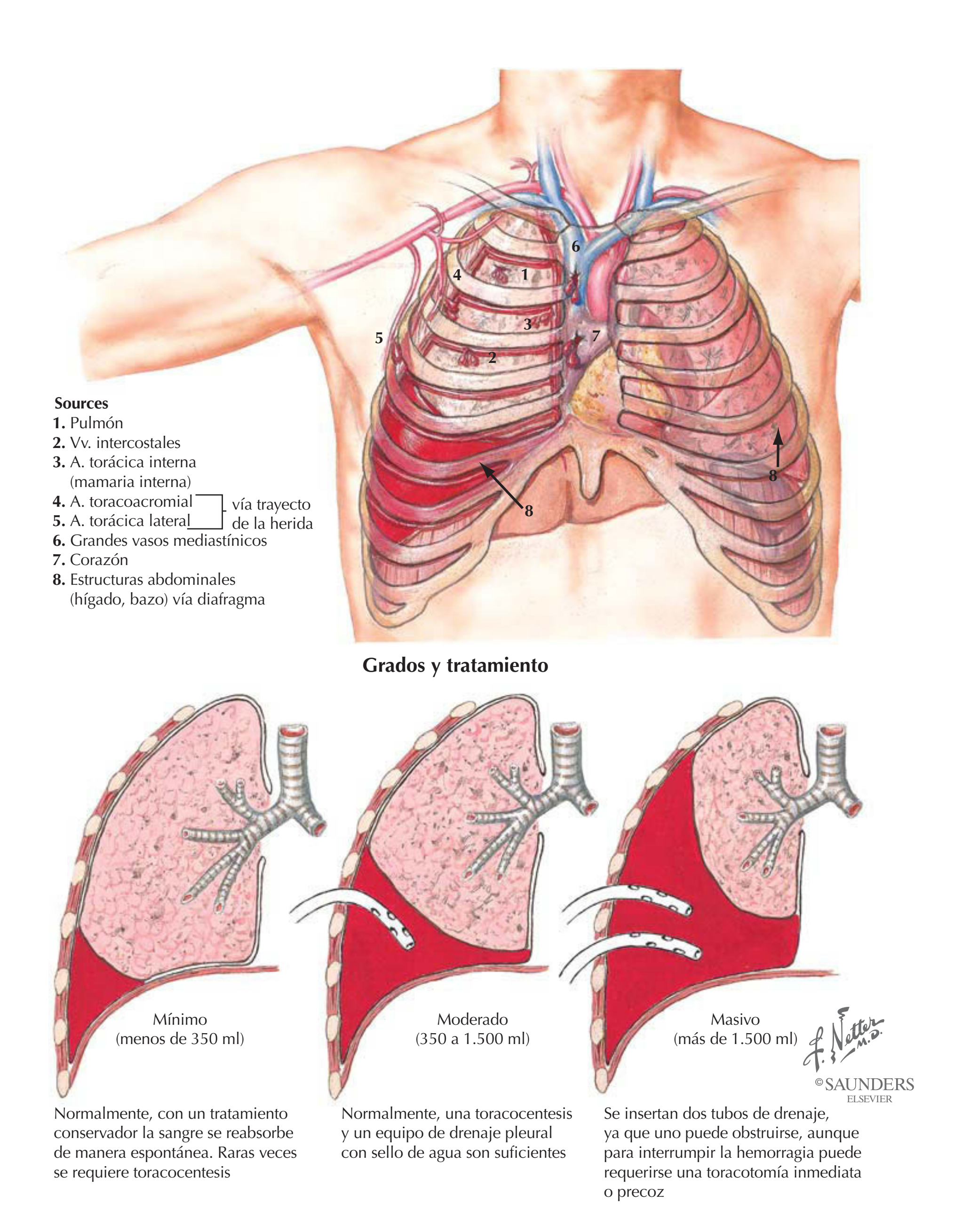
Neumotórax a tensión del lado izquierdo. Pulmón colapsado, mediastino y tráquea desviados hacia el pulmón opuesto.

Un traumatismo torácico (herida punzante o costilla fracturada) puede desgarrar la pared torácica y las pleuras parietal y visceral, provocando un neumotórax a tensión que produce un colapso parcial o completo del pulmón del lado afectado.

Correlación clínica

Hemotórax

Anatomía en págs. 314, 315 y 322

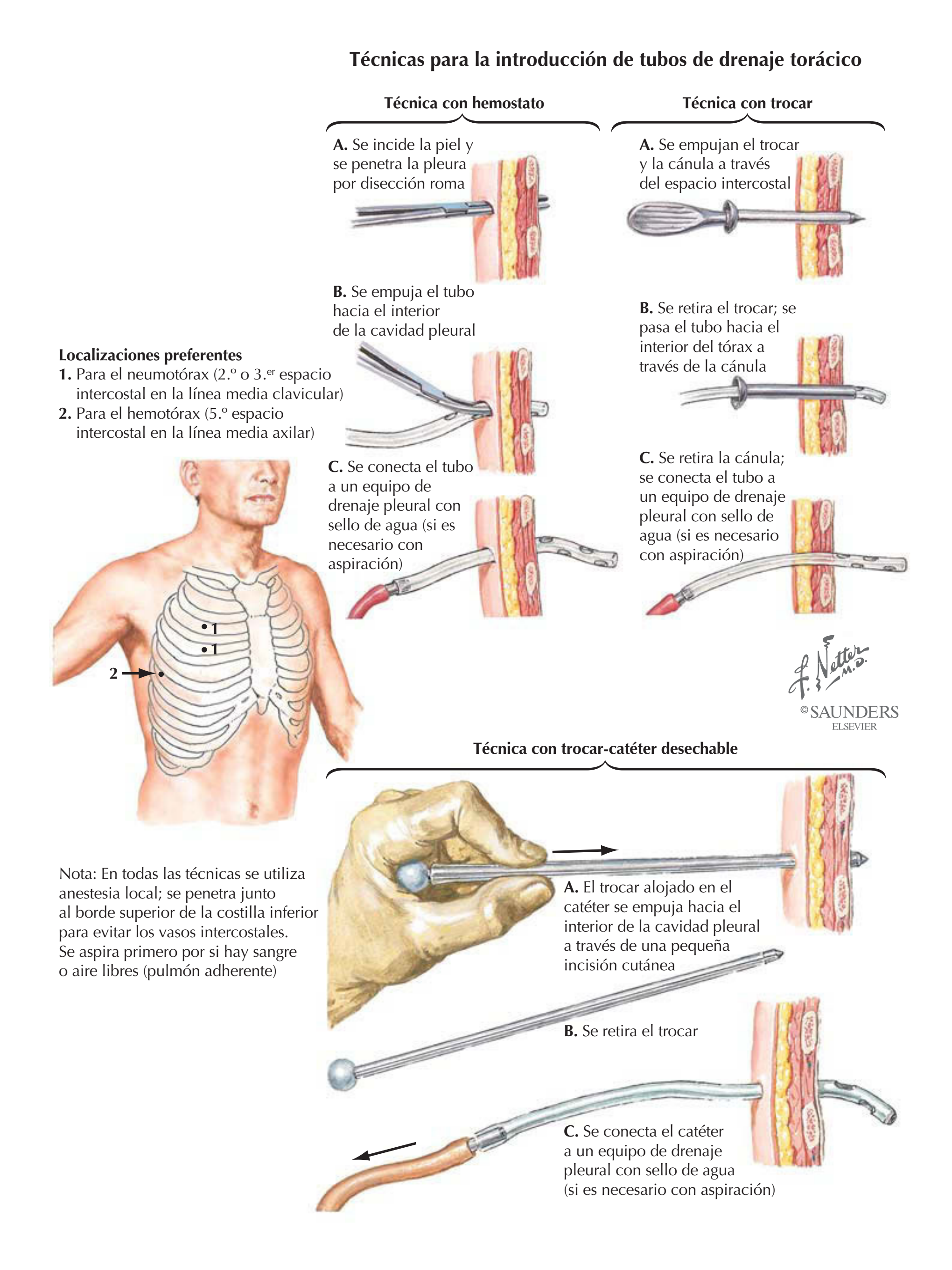


La acumulación de sangre en la cavidad pleural transforma este espacio potencial en un espacio real capaz de alojar un gran volumen. La sangre en esta cavidad no se coagula del todo debido a las superficies lisas de la pleura y a la acción desfibrinante de los movimientos respiratorios.

Correlación clínica

Tubos de drenaje torácico

Anatomía en págs. 311, 312 y 314



Un tubo de drenaje torácico proporciona una vía para evacuar aire o fluidos (sangre, pus, quilo) de la cavidad pleural, volviendo así a confrontar las pleuras parietal y visceral y aumentando la capacidad del paciente para respirar normalmente.

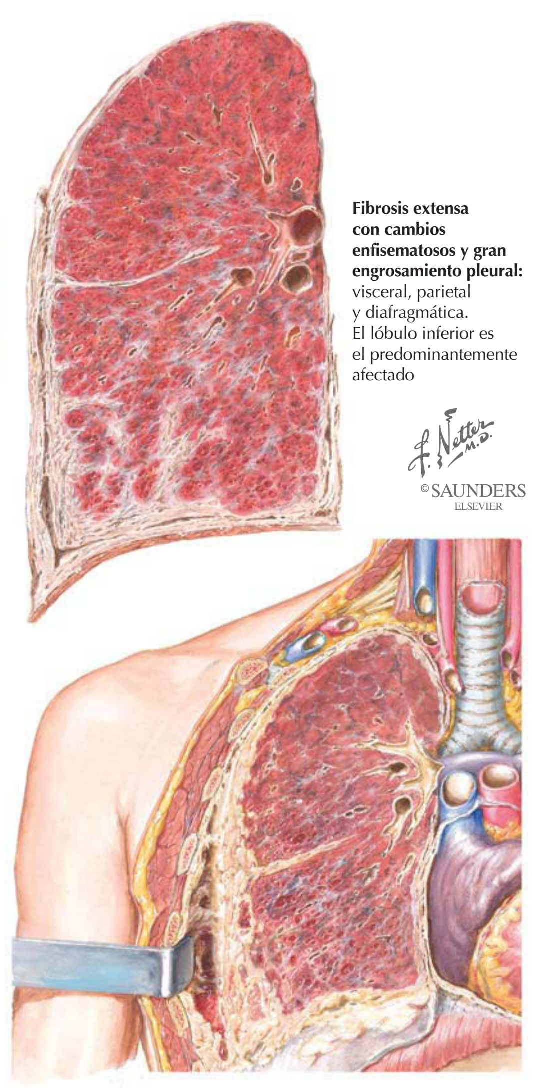
Correlación clínica

Silicosis, asbestosis y mesotelioma

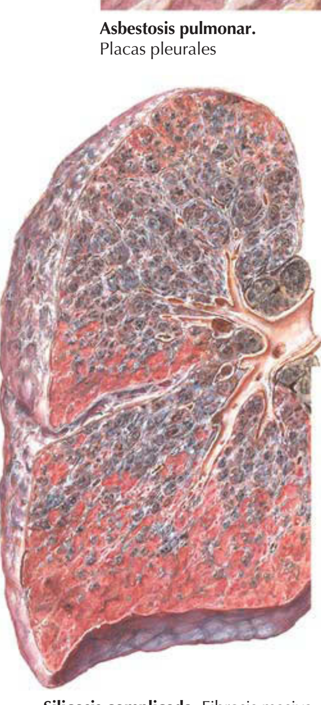
Anatomía en págs. 308 y 322



Asbestosis pulmonar. Placas pleurales



Fibrosis extensa con cambios enfisematosos y gran engrosamiento pleural: visceral, parietal y diafragmática. El lóbulo inferior es el predominantemente afectado



Silicosis complicada. Fibrosis masiva y nodulillos conglomerados. Pleura engrosada, nodulillada y adhesiva

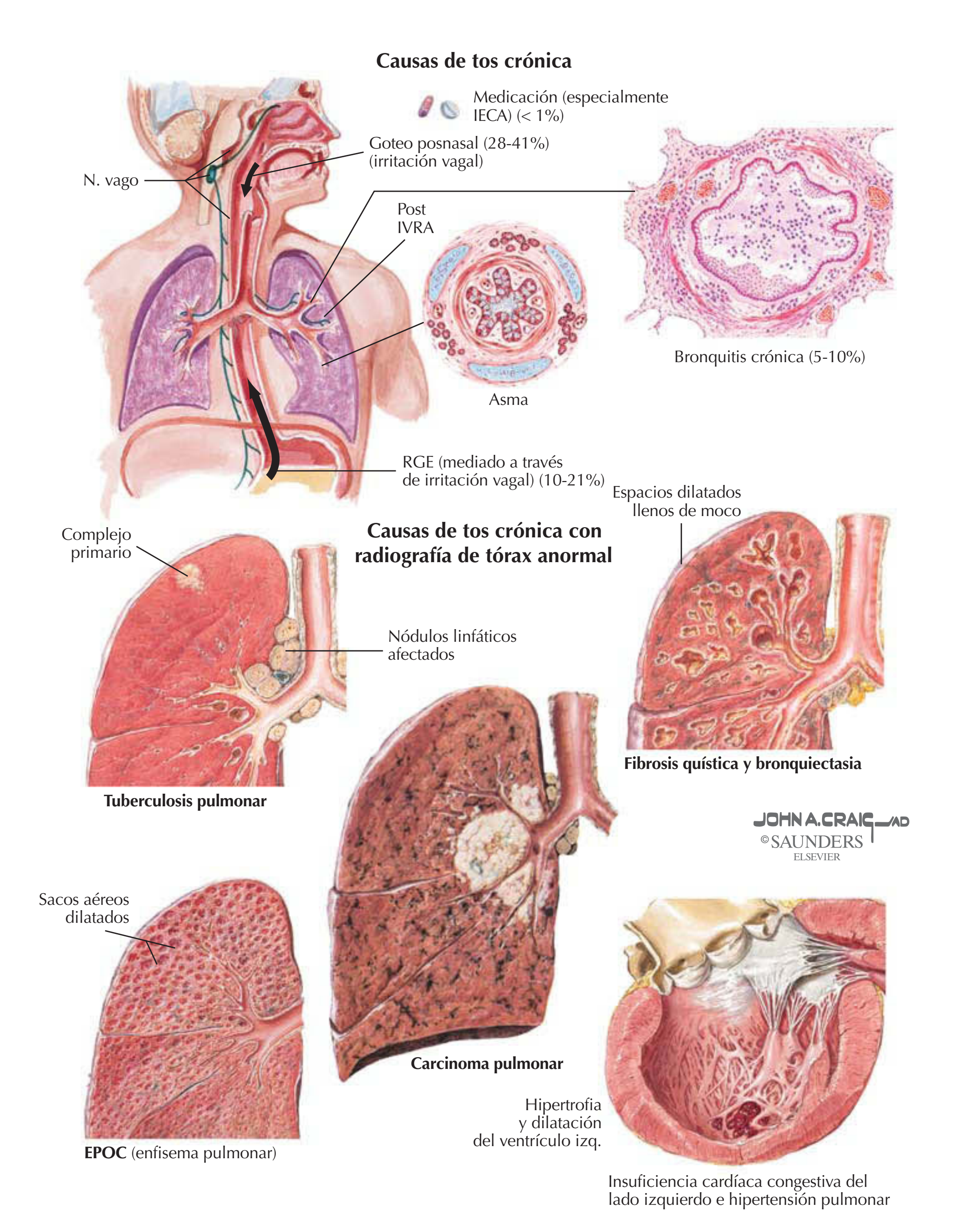
Mesotelioma de la pleura. Crecimiento neoplásico que reviste el pulmón derecho, infiltra la fisura interlobular e invade la pleura parietal y el pericardio. Líquido hemorrágico en el resto de la cavidad pleural. Asbestosis del pulmón

La silicosis es la enfermedad laboral más frecuente en el mundo y está causada por inhalación de cristales de dióxido de sílice. Las partículas de sílice se acumulan en las vías aéreas terminales, lo que origina la proliferación de fibroblastos y el depósito de colágeno. La asbestosis, también una enfermedad laboral, está ligada a fibrosis intersticial, carcinoma broncógeno, derrame pleural, formación de placas fibrosas y mesoteliomas. El mesotelioma maligno es un cáncer poco frecuente que a menudo se origina en la pleura; el 50% de los pacientes tiene una historia de exposición al amianto (asbesto); la enfermedad aparece a los 25-40 años de la exposición inicial.

Correlación clínica

Causas de tos crónica

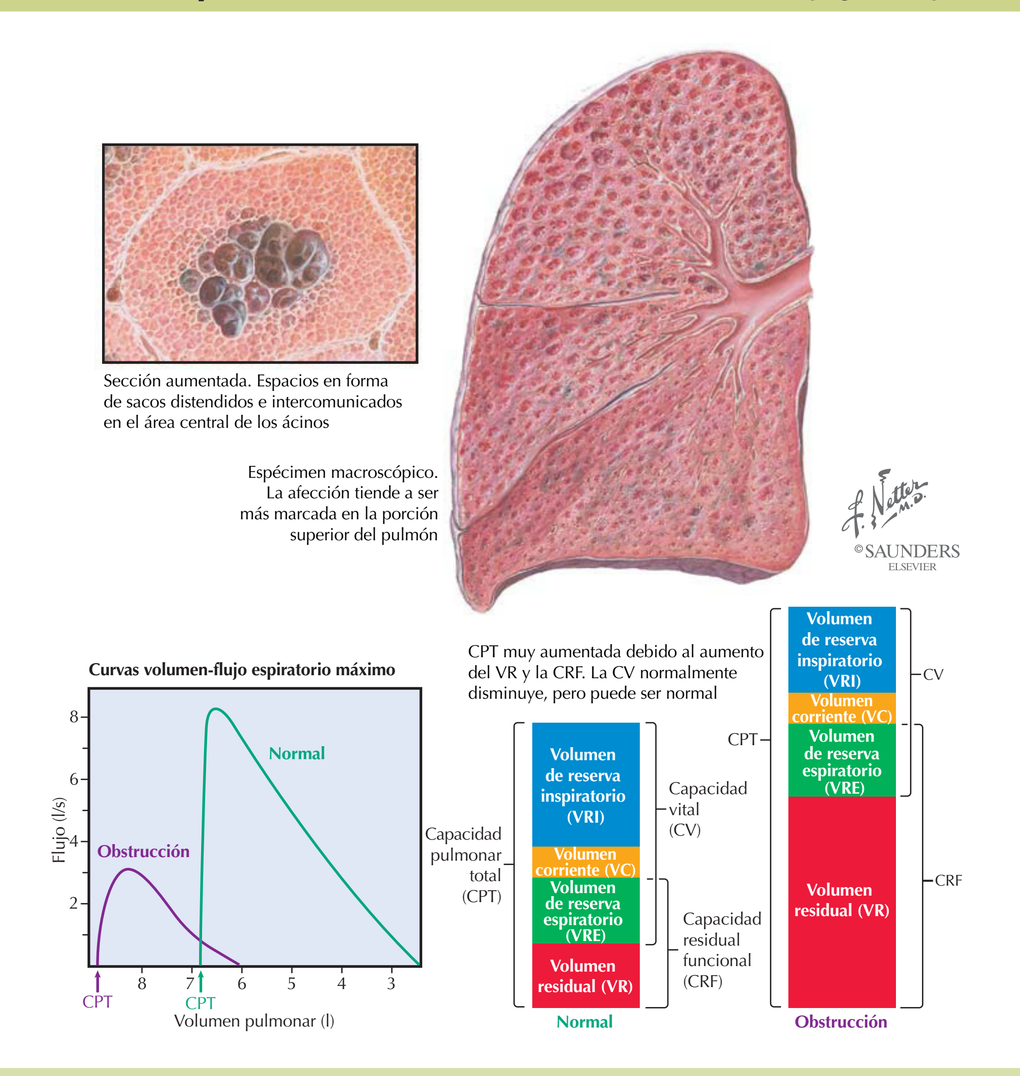
Anatomía en págs. 322 y 352



Aunque una tos aguda a menudo es un signo de infección vírica respiratoria alta, una tos crónica puede indicar un proceso subyacente más grave. La tos crónica por sí misma tiene consecuencias clínicas, que incluyen hemorragia conjuntival, epistaxis, vómitos, incontinencia urinaria de esfuerzo, fracturas de costillas, hernia discal, hernias, rotura esofágica y arritmias cardíacas.

Correlación clínica

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica *Anatomía en págs. 316 y 317*

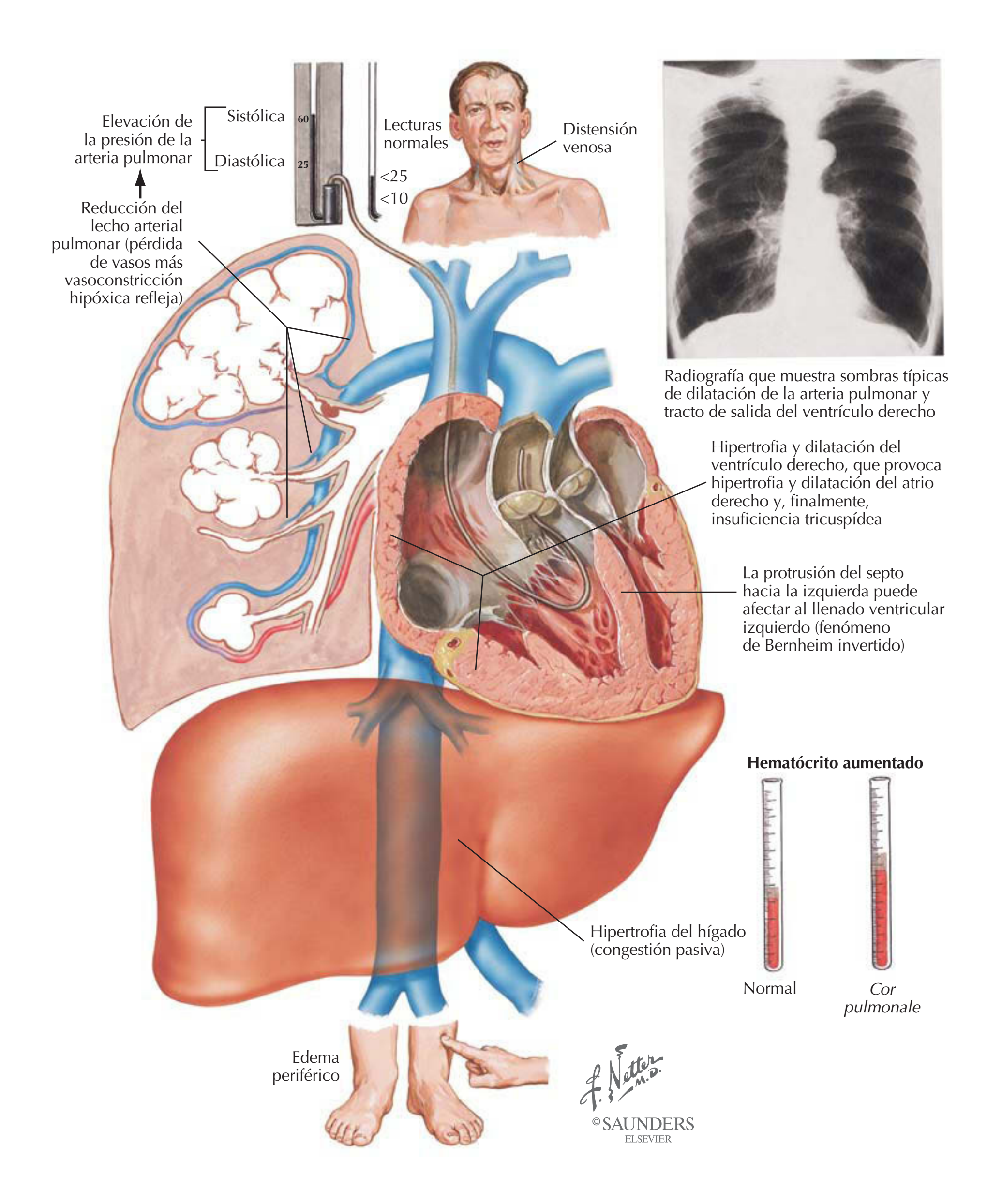


La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) abarca un amplio abanico de enfermedades obstructivas pulmonares; las dos más frecuentes son la bronquitis crónica y el enfisema. El enfisema se caracteriza por la dilatación permanente de los espacios aéreos de los bronquiolos respiratorios y distales a ellos, y por la destrucción de las paredes bronquiolares por inflamación. Por tanto, aumenta la distensibilidad pulmonar y disminuye la reacción elástica, provocando el colapso de la vía aérea durante la espiración. La capacidad pulmonar total (CPT) y la capacidad residual funcional (CRF) se incrementan debido al aire retenido en los pulmones, lo que aumenta el trabajo espiratorio, de manera que los pacientes intentan introducir aire a la fuerza en los pulmones (lo que origina una apariencia de tórax en tonel). Fumar es un factor de riesgo importante. Los tres tipos principales de enfisema son: *a)* centroacinar (centrolobulillar), que afecta a los ácinos centrales y proximales, normalmente en las zonas superiores del pulmón; *b)* panacinar con ácinos dilatados uniformemente, la mayoría en las zonas más inferiores del pulmón, y *c)* acinar distal con afección de ácinos distales, normalmente próximos a la pleura visceral y a lo largo de los septos lobulares.

Correlación clínica

Cor pulmonale provocado por EPOC

Anatomía en págs. 316, 340 y 351

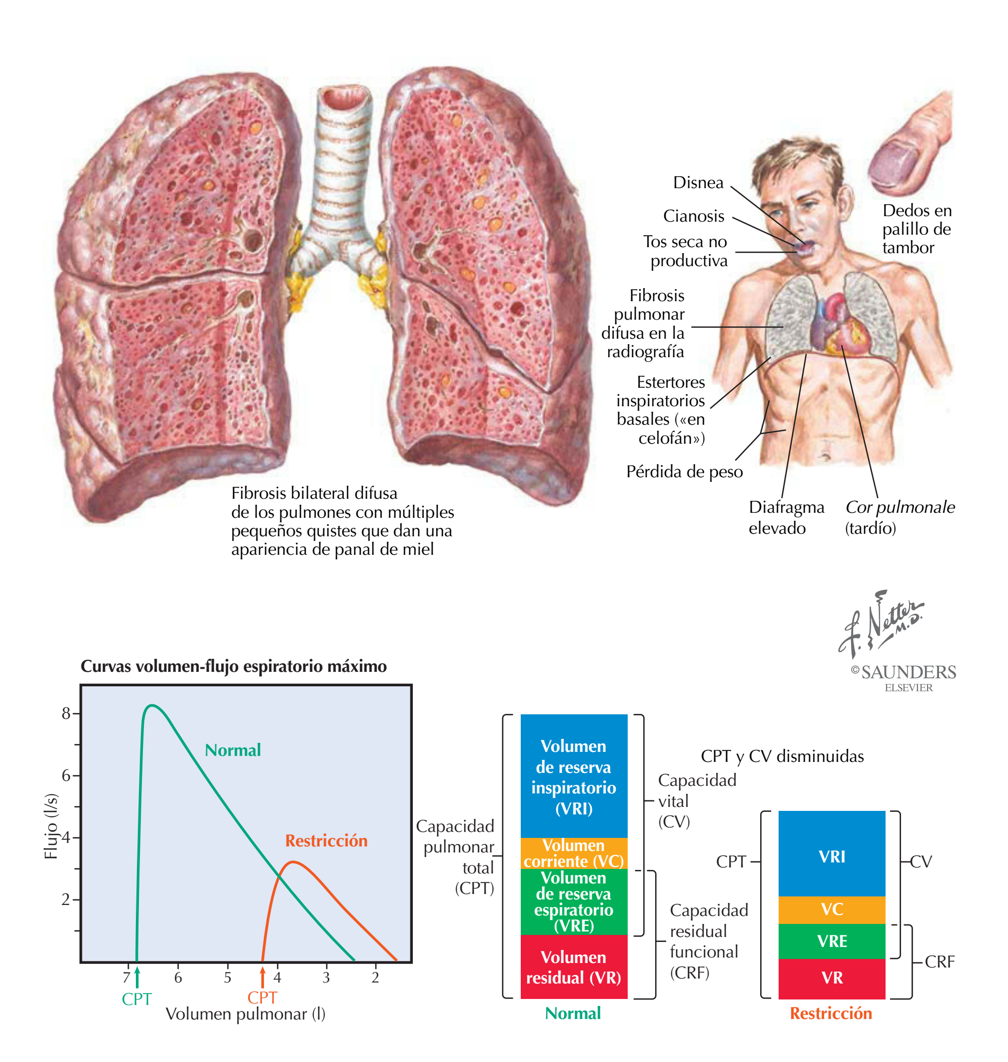


En la EPOC, el área total de la sección transversal de los vasos pulmonares disminuye debido a la destrucción patológica y al vasoespasmo pulmonar, que conducen a hipertensión pulmonar. De este modo, el trabajo del ventrículo derecho aumenta y puede provocar hipertrofia y dilatación. Un paciente con *cor pulmonale* (insuficiencia cardíaca del lado derecho) tiene las venas del cuello distendidas para que no se colapsen durante la inspiración, congestión hepática (hígado sensible e hipertrofiado), edema con fóvea de los miembros, hematócrito aumentado (por la hipoxia crónica) y vasos pulmonares prominentes en radiografía posteroanterior.

Correlación clínica

Fibrosis pulmonar idiopática

Anatomía en págs. 316 y 317

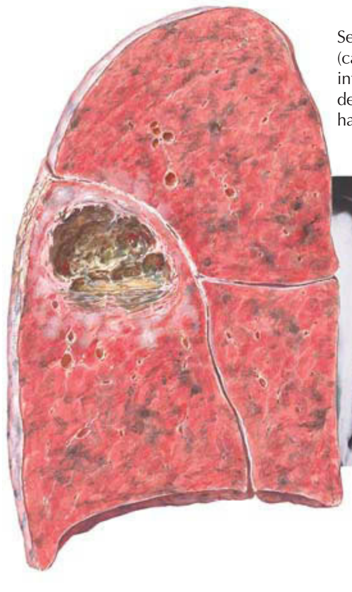


Las enfermedades pulmonares restrictivas crónicas (aproximadamente el 15% de las neumopatías no infecciosas) incluyen un grupo diverso de trastornos con distensibilidad reducida (se requiere más presión para inflar los pulmones rígidos), inflamación crónica y fibrosis. Casi todos los volúmenes pulmonares, en especial la CPT y la capacidad vital (CV), están reducidos. La fibrosis pulmonar idiopática es un trastorno fibrótico intersticial poco conocido que conduce a hipoxemia y cianosis. Los varones resultan más afectados que las mujeres; en el momento del diagnóstico, muchos pacientes tienen 30-50 años de edad. Algunos agentes nocivos desconocidos (ambientales o laborales) causan primero alveolitis y desencadenan una respuesta inmunitaria, lo que provoca lesión de células epiteliales y respuesta fibrogénica. El tiempo medio de supervivencia es de 4-5 años.

Correlación clínica

Absceso pulmonar

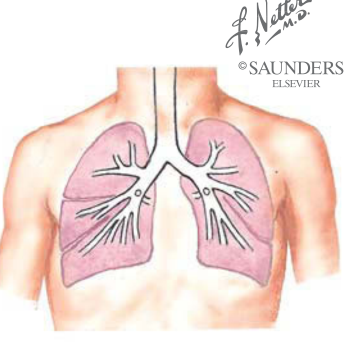
Anatomía en págs. 314-318



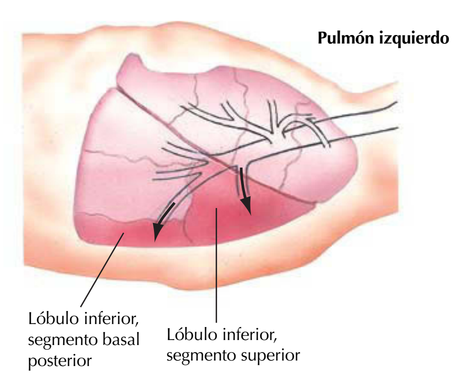
Sección sagital del pulmón con un absceso (cavidad en el segmento superior del lóbulo inferior que contiene líquido y está rodeada de tejido fibroso y placas neumónicas). También hay engrosamiento pleural sobre el absceso



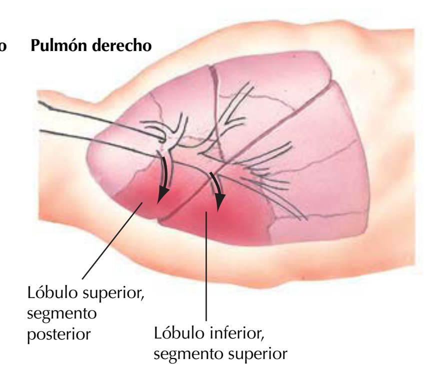
Radiografía PA que muestra una cavidad de un absceso con nivel líquido en el segmento superior del lóbulo inferior derecho



El bronquio principal derecho está más alineado con la tráquea que el izquierdo, por lo que la aspiración es más probable y la incidencia de abscesos es mayor en el lado derecho



Aunque el pulmón izquierdo está afectado con menor frecuencia, los segmentos basales superior y posterior son los más vulnerables en este lado



En decúbito supino, el segmento posterior del lóbulo superior derecho y el segmento superior del lóbulo inferior son más vulnerables a los abscesos por aspiración

El absceso pulmonar es un trastorno inflamatorio localizado del parénquima que se caracteriza por necrosis rodeada de neumonitis. El absceso puede ser una consecuencia de:

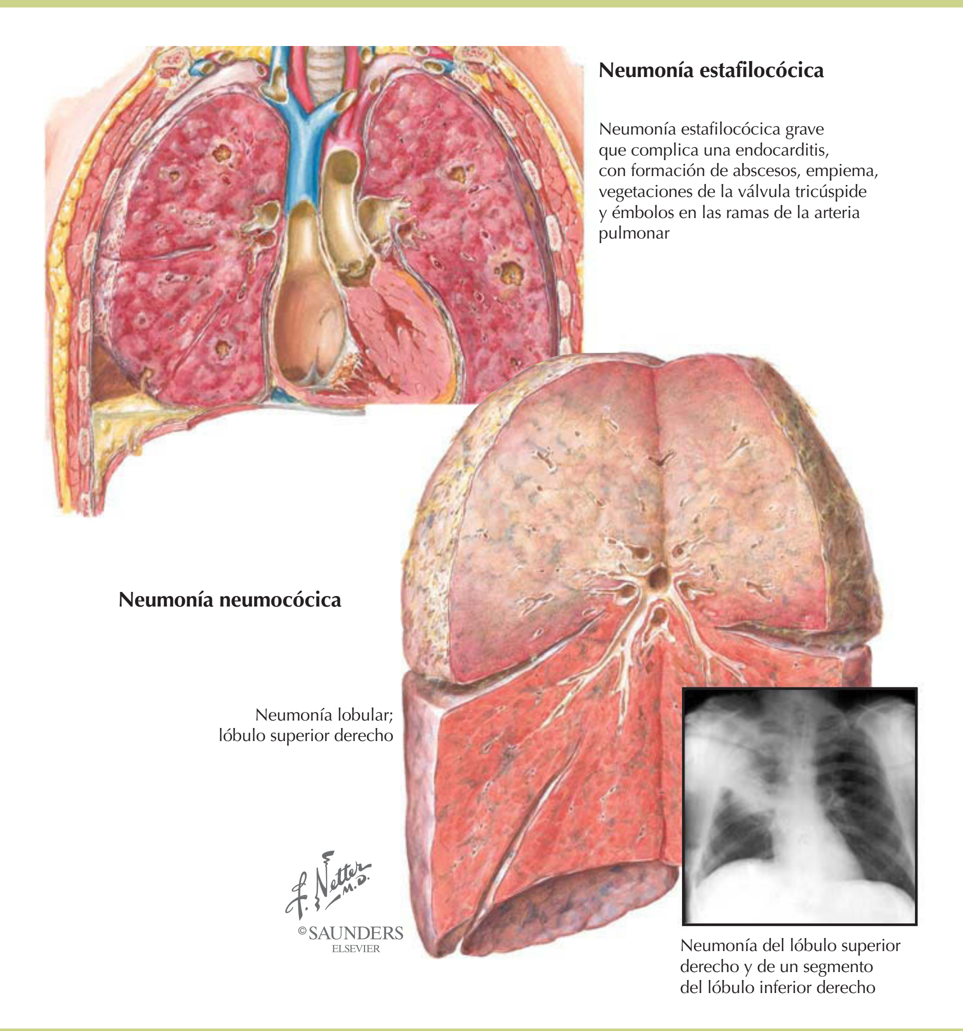
- Aspiración de agentes infecciosos (durante la anestesia, coma, convulsiones o intoxicación alcohólica).
- Aspiración de contenidos gástricos.
- Complicaciones de neumonía bacteriana aguda.
- Obstrucción bronquial.
- Embolia séptica (por tromboflebitis o endocarditis sépticas).

La formación de abscesos se localiza normalmente en el pulmón derecho, ya que el bronquio principal derecho es más ancho, corto y vertical que el izquierdo.

Correlación clínica

Neumonía

Anatomía en pág. 317



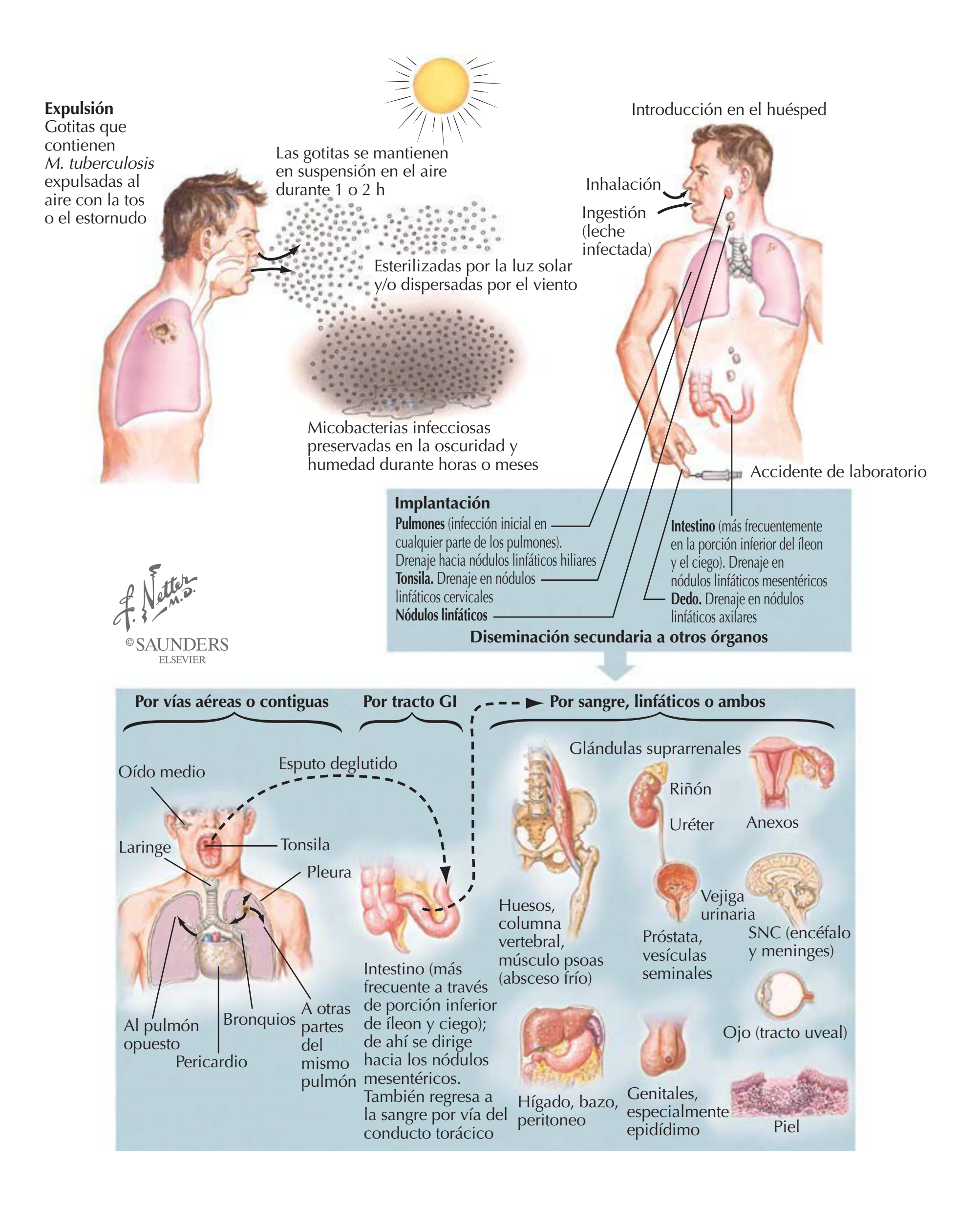
Los pulmones están continuamente expuestos a agentes infecciosos. Infecciones como la neumonía provocan una sexta parte del total de muertes en Estados Unidos. Es frecuente que los pacientes se presenten con síntomas respiratorios como tos, producción de esputo y disnea, a menudo con fiebre y escalofríos. Los lactantes y las personas ancianas son especialmente vulnerables a la neumonía neumocócica, así como los individuos con insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), EPOC, diabetes o alcoholismo. La neumonía estafilocócica a menudo aparece después de un proceso respiratorio vírico (la incidencia aumenta después de un brote gripal).

AGENTE PATÓGENO	FRECUENCIA (%)	AGENTE PATÓGENO	FRECUENCIA (%)
Streptococcus pneumoniae (neumonía neumocócica)	20-60	Bacilos gramnegativos	3-10
Flora mixta (neumonía por aspiración)	6-10	*Staphylococcus aureus*	3-5
Chlamydia pneumoniae	4-6	*Legionella pneumophila*	2-8
Haemophilus influenzae	3-10	*Mycoplasma pneumoniae*	1-6

Correlación clínica

Diseminación de la tuberculosis

Anatomía en págs. 317, 318 y 324

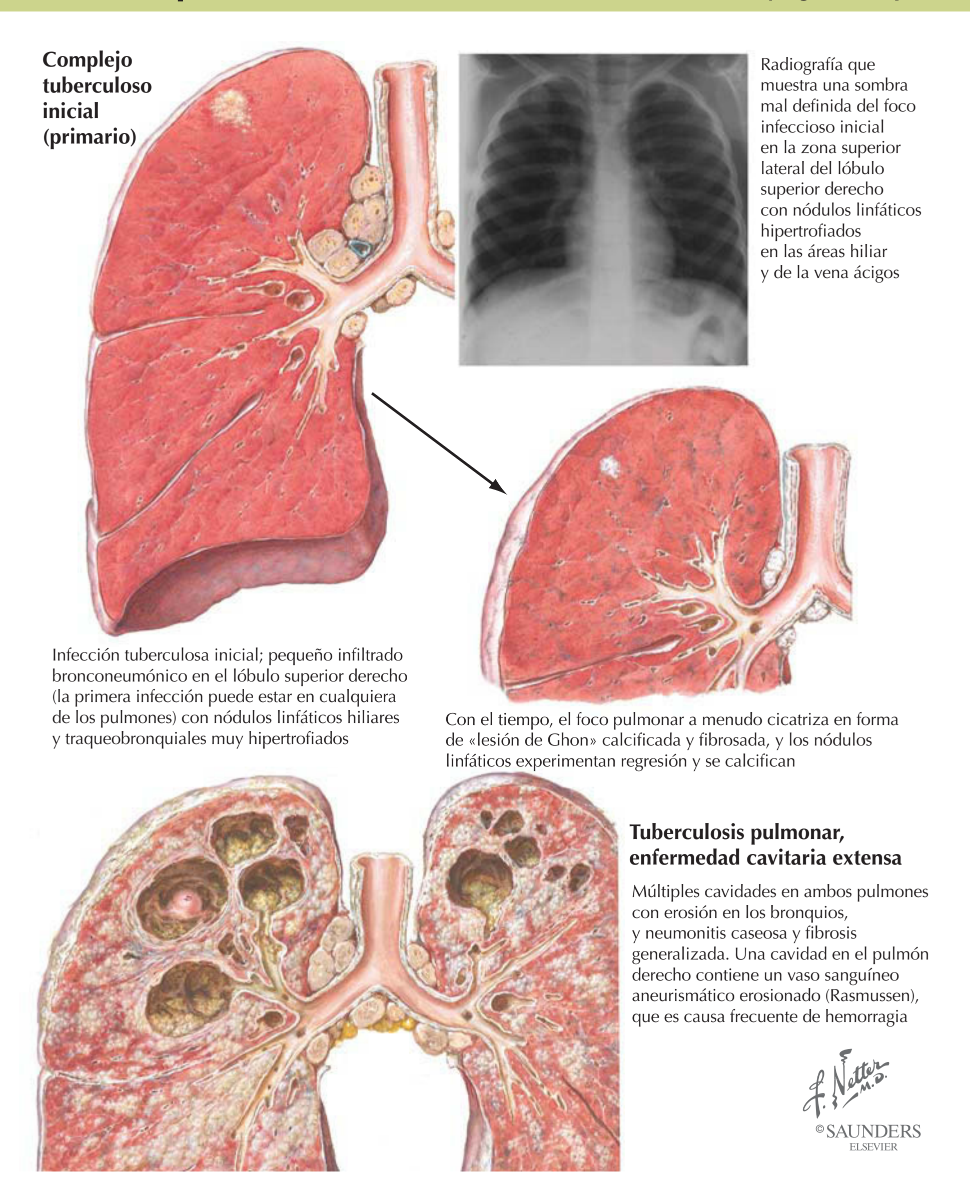


La tuberculosis (TBC) es una enfermedad granulomatosa transmisible provocada por el *Mycobacterium tuberculosis.* La TBC causa el 6% de todas las muertes en el mundo (mucho menos en Estados Unidos) y prospera cuando prevalecen la pobreza, las aglomeraciones y las enfermedades crónicas debilitantes. La TBC se disemina a través del aire mediante grupos de pequeñas gotitas (partículas que contienen bacilos de *M. tuberculosis*). Cuando éstos se desarrollan, los bacilos desencadenan una respuesta celular inmunitaria; no obstante, antes de desarrollar inmunidad celular, los bacilos se difunden a través de los vasos linfáticos hacia nódulos linfáticos hiliares pulmonares y, por vía hemática, a otros sistemas orgánicos.

Correlación clínica

Tuberculosis pulmonar

Anatomía en págs. 317 y 324



Complejo tuberculoso inicial (primario)

Radiografía que muestra una sombra mal definida del foco infeccioso inicial en la zona superior lateral del lóbulo superior derecho con nódulos linfáticos hipertrofiados en las áreas hiliar y de la vena ácigos

Infección tuberculosa inicial; pequeño infiltrado bronconeumónico en el lóbulo superior derecho (la primera infección puede estar en cualquiera de los pulmones) con nódulos linfáticos hiliares y traqueobronquiales muy hipertrofiados

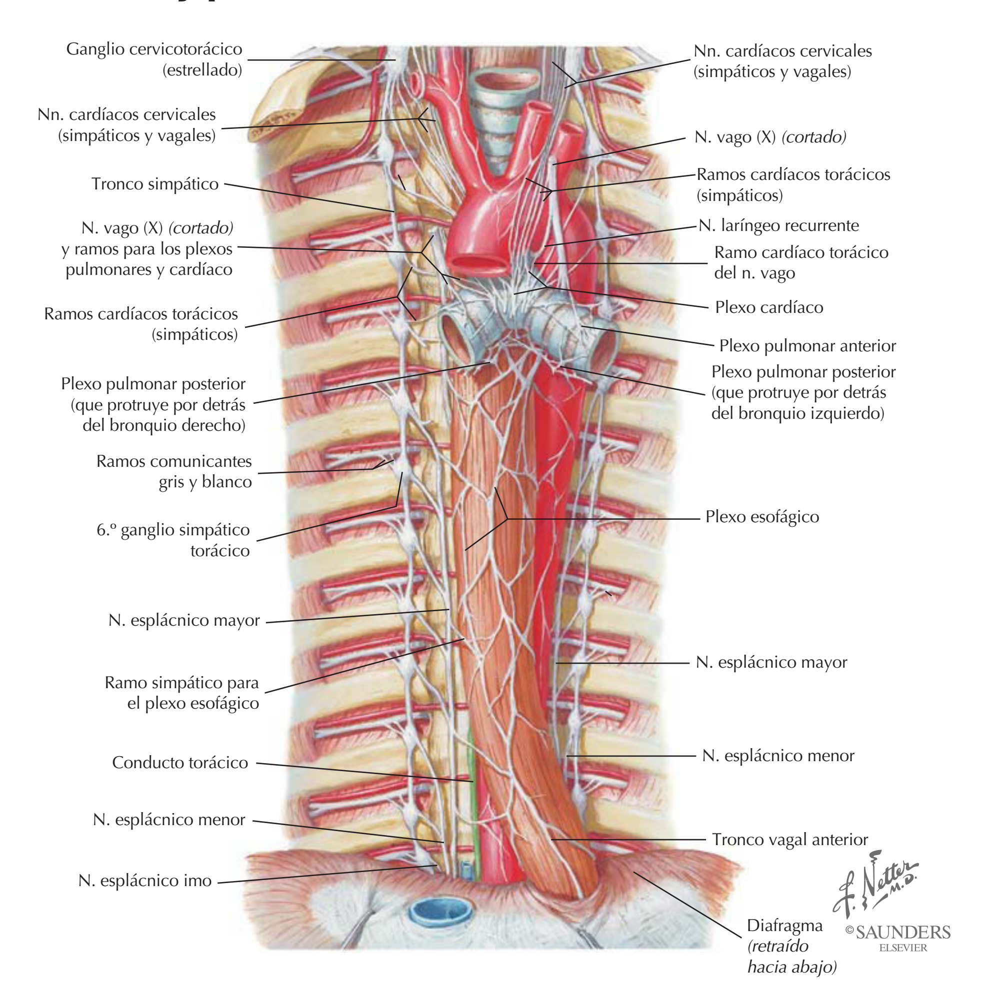
Con el tiempo, el foco pulmonar a menudo cicatriza en forma de «lesión de Ghon» calcificada y fibrosada, y los nódulos linfáticos experimentan regresión y se calcifican

Tuberculosis pulmonar, enfermedad cavitaria extensa

Múltiples cavidades en ambos pulmones con erosión en los bronquios, y neumonitis caseosa y fibrosis generalizada. Una cavidad en el pulmón derecho contiene un vaso sanguíneo aneurismático erosionado (Rasmussen), que es causa frecuente de hemorragia

La TBC primaria se desarrolla en individuos no expuestos ni sensibilizados con anterioridad; la enfermedad se desarrolla en aproximadamente el 5% de estos individuos. La reactivación o TBC secundaria se origina en personas previamente sensibilizadas. Las lesiones primarias a menudo aparecen en los alvéolos distales de la porción inferior del lóbulo superior o en la porción superior del lóbulo inferior, cerca de la pleura. Con frecuencia, los nódulos hiliares están afectados y presentan caseificación. La reactivación de la TBC suele localizarse en los segmentos apicoposteriores de los lóbulos superiores; más del 70% de estos pacientes presentan infiltrados típicos de reactivación en el lóbulo superior. La cavitación puede presentarse con erosión en el interior de las vías aéreas, lo cual origina la producción de esputo y su diseminación ulterior.

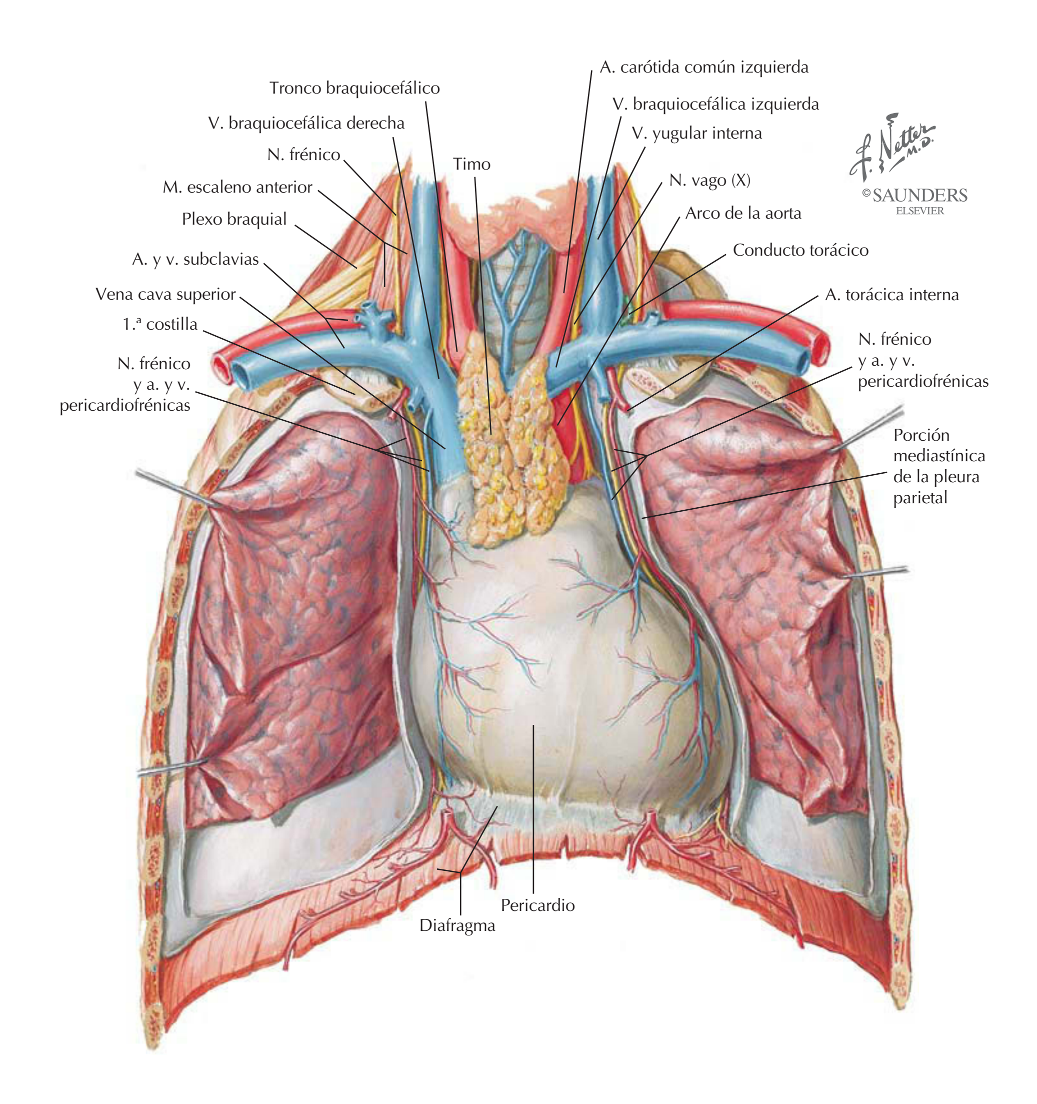
Pleura y pulmones: nervios autónomos en el tórax



Los pulmones y el corazón están inervados por el sistema nervioso autónomo (v. cap. 1). El simpático dilata los bronquios y aumenta la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción; el parasimpático ejerce los efectos opuestos.

NERVIO O PLEXO	INERVACIÓN
Parasimpáticos	Fibras que discurren en el nervio vago (eferentes preganglionares)
Simpáticos	Fibras que se originan de la porción superior de la médula espinal torácica (T1-T4) y hacen sinapsis en los ganglios del tronco simpático
Plexo pulmonar	Plexos anterior y posterior: localización sináptica para nervios parasimpáticos
Plexo cardíaco	Localización sináptica para nervios parasimpáticos
Nervios cardíacos cervicales	Simpáticos posganglionares: ascienden por el tronco simpático y luego discurren hacia los plexos pulmonares y cardíaco
Nervios cardíacos torácicos	Simpáticos posganglionares: discurren directamente desde el tronco simpático hacia los plexos pulmonares y cardíaco
Aferentes viscerales	Fibras de control del dolor: discurren en sentido retrógrado en nervios simpáticos hacia ganglios sensitivos de nervios espinales (raíz dorsal) (cuerpos celulares) y hacia el asta dorsal de los segmentos T1-T4 de la médula espinal; fibras para control de la miotasis, irritación, quimiorreceptoras y sensaciones mediadas por la tos: discurren con los nervios glosofaríngeo o vago hacia el tronco del encéfalo

Pericardio y corazón: corazón *in situ*



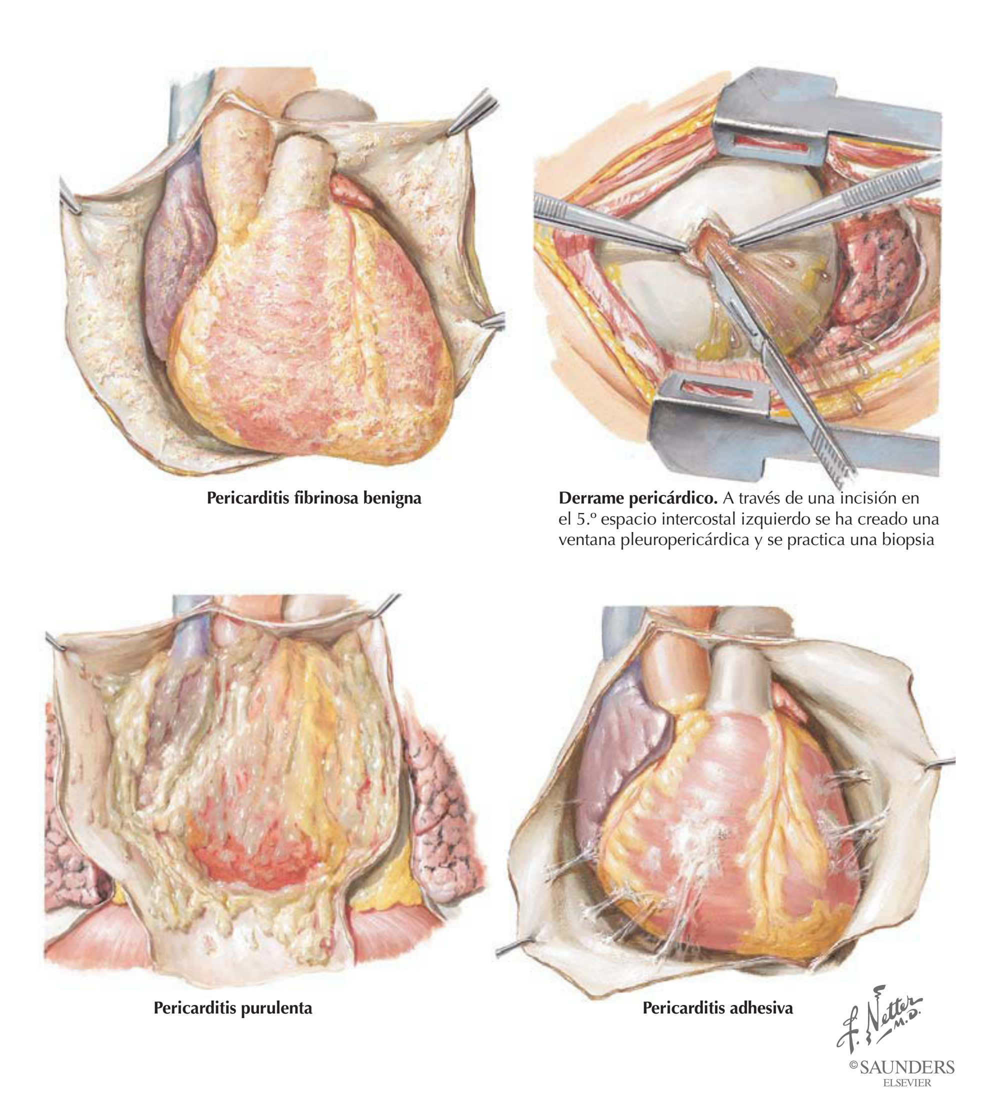
El corazón se halla dentro de un saco fibroso denominado *pericardio* (v. la tabla inferior). La cavidad pericárdica es el espacio potencial entre las dos láminas serosas del pericardio y contiene una delgada película de líquido seroso lubricante para reducir la fricción de la contracción del corazón. El pericardio y el corazón ocupan el mediastino medio.

ESTRUCTURA	DEFINICIÓN
Pericardio fibroso	Lámina externa, fuerte, que se refleja sobre los grandes vasos
Pericardio seroso	Lámina que tapiza la cara interna del pericardio fibroso (lámina parietal); se refleja sobre el corazón como epicardio (lámina visceral)
Inervación	Nervio frénico (C3-5) para conducción del dolor; inervación vasomotora vía nervios simpáticos
Seno transverso	Espacio posterior a la aorta y el tronco pulmonar; se pueden pinzar los vasos con los dedos en este seno y por encima
Seno oblicuo	Espacio pericárdico posterior al corazón

Correlación clínica

Pericarditis

Anatomía en pág. 340



Pericarditis fibrinosa benigna

Derrame pericárdico. A través de una incisión en el 5.º espacio intercostal izquierdo se ha creado una ventana pleuropericárdica y se practica una biopsia

Pericarditis purulenta

Pericarditis adhesiva

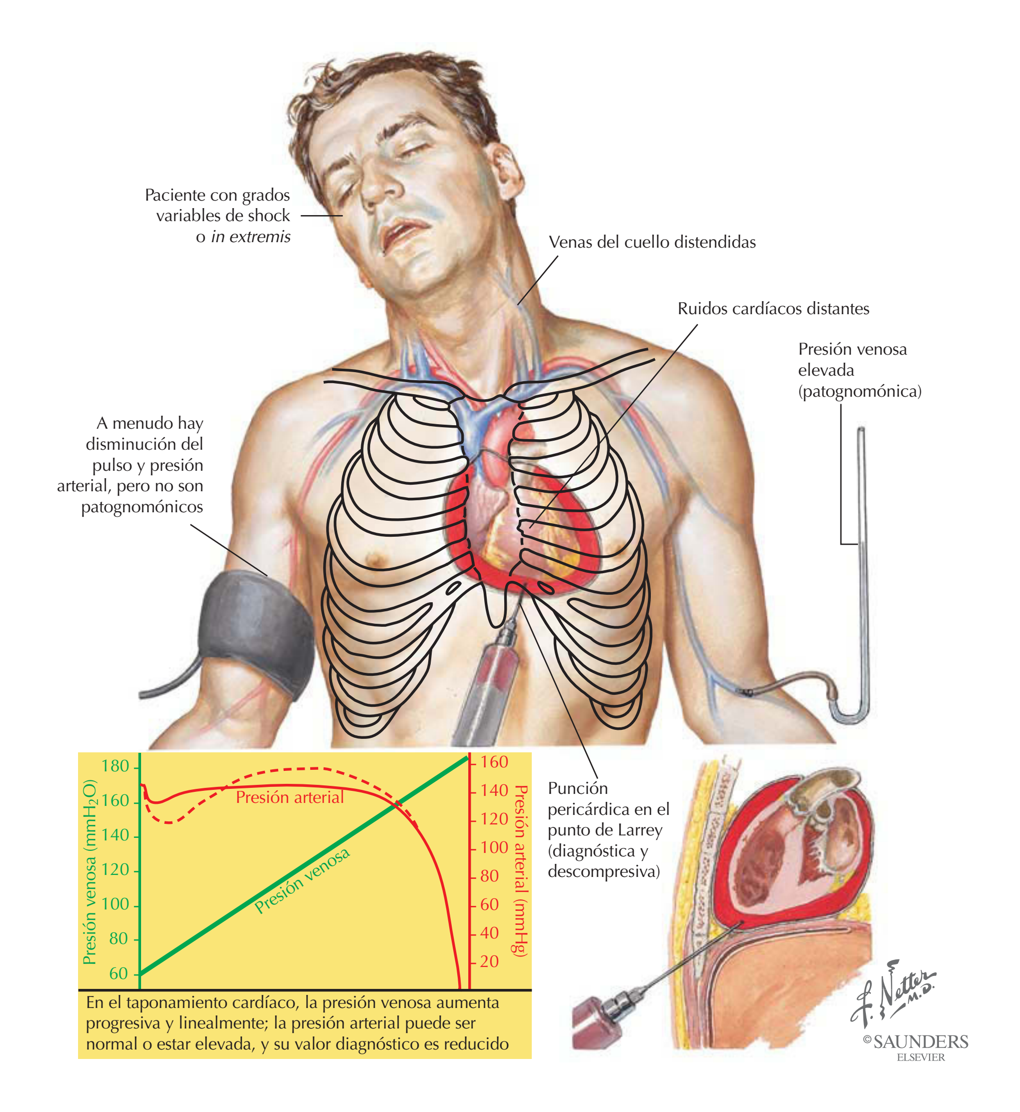
Las enfermedades del pericardio implican procesos inflamatorios (pericarditis) y derrames (acumulación de líquidos en la cavidad pleural). La causa frecuente de la enfermedad primaria es un virus, aunque las bacterias y los hongos también son agentes desencadenantes. La uremia (en la insuficiencia renal) es el trastorno sistémico más frecuente asociado con la pericarditis. Los signos de pericarditis incluyen:

- Dolor torácico atípico.
- Roce pericárdico agudo.
- Derrame provocado por inflamación (imita a un taponamiento cardíaco).
- Exudado asociado con enfermedad aguda: fibroso (con uremia o etiología vírica) o fibrinopurulento (con etiología bacteriana).

Correlación clínica

Taponamiento cardíaco

Anatomía en págs. 340 y 366



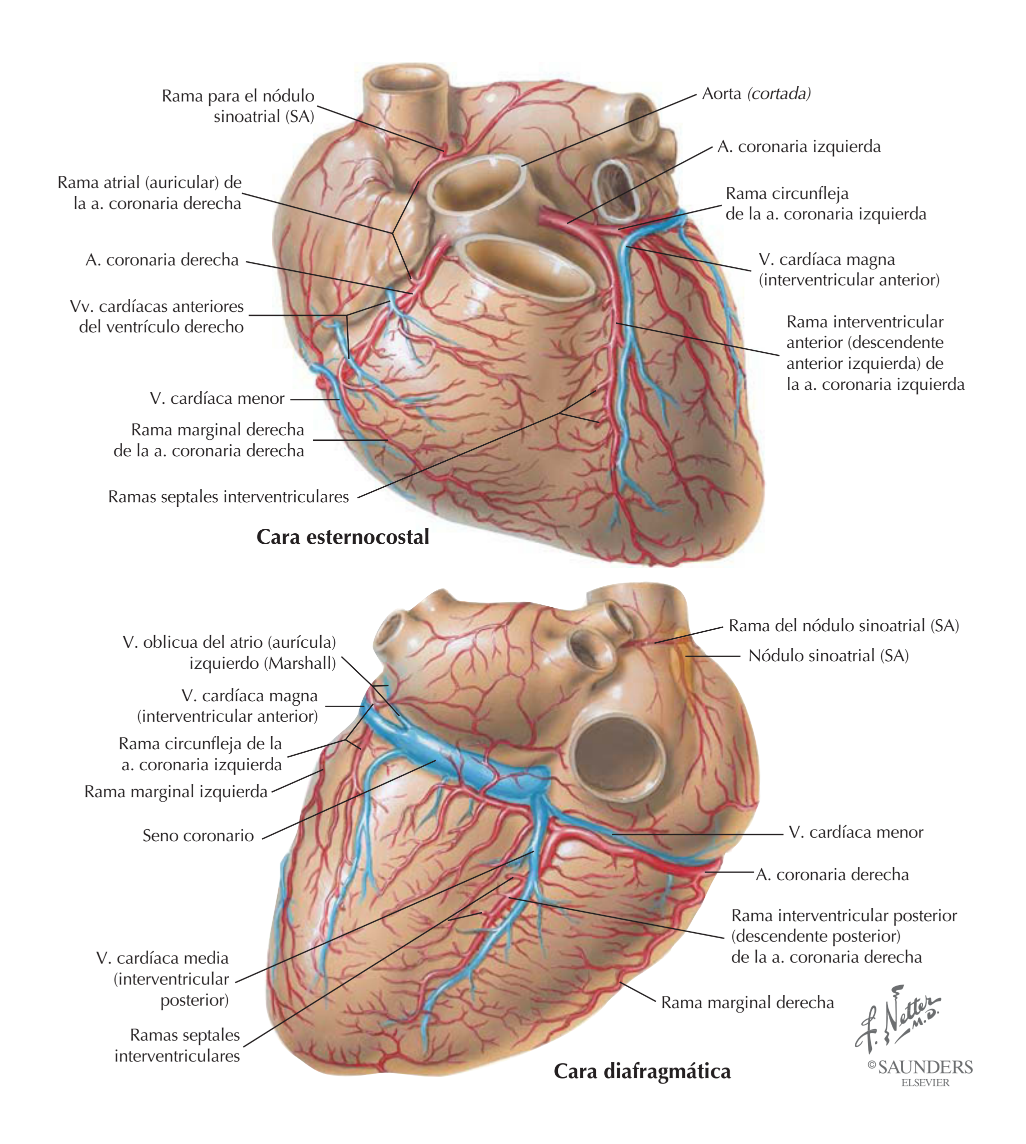
En el taponamiento cardíaco, la presión venosa aumenta progresiva y linealmente; la presión arterial puede ser normal o estar elevada, y su valor diagnóstico es reducido

El taponamiento cardíaco puede ser el resultado de la acumulación de líquido o hemorragia en la cavidad pericárdica (hemopericardio). La hemorragia puede estar provocada por la rotura de un aneurisma aórtico, la rotura de un infarto de miocardio o una herida penetrante que limita la contracción cardíaca y disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco. Los signos y síntomas incluyen:

- Taquicardia.
- Hipotensión*.
- Ruidos cardíacos apagados*.
- Distensión de la vena yugular (signo de Kussmaul)* (ausencia del descenso esperado en la presión venosa yugular durante la inspiración).
- Pulso paradójico elevado.

* *Tríada de Beck.*

Pericardio y corazón: arterias coronarias y venas cardíacas

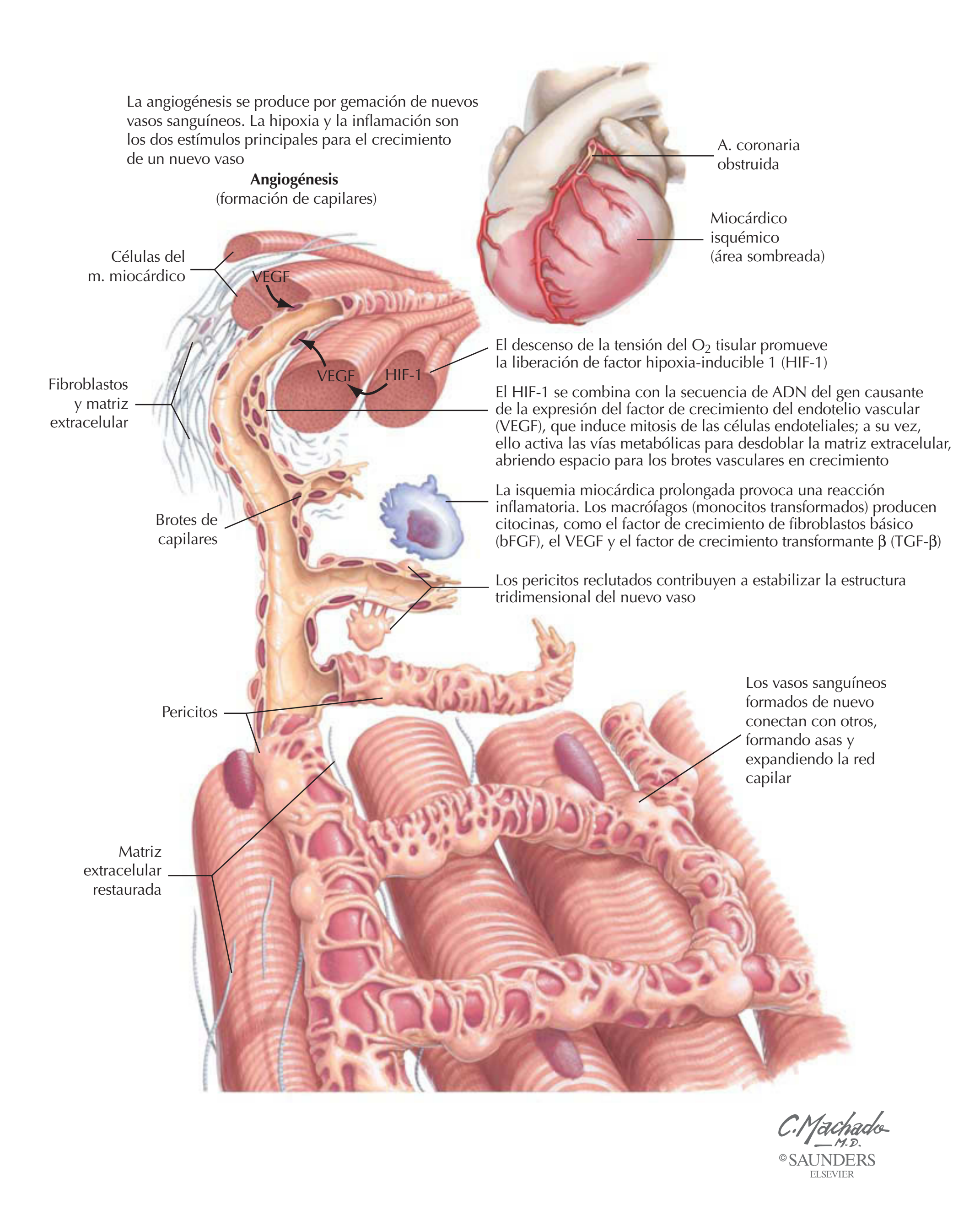


VASO	TRAYECTO
Arteria coronaria derecha	Consta de las siguientes ramas principales: del nódulo sinoatrial (SA), marginal derecha, interventricular posterior (descendente posterior), del nódulo atrioventricular (AV)
Arteria coronaria izquierda	Consta de las siguientes ramas principales: circunfleja, interventricular anterior (descendente anterior izquierda) (IA), marginal izquierda
Vena cardíaca magna	Paralela a la arteria IA, drena en el seno coronario
Vena cardíaca media	Paralela a la arteria interventricular posterior, drena en el seno coronario
Vena cardíaca menor	Paralela a la arteria marginal derecha, drena en el seno coronario
Venas cardíacas anteriores	Son varias pequeñas venas que drenan directamente en el interior del atrio derecho
Venas cardíacas mínimas	Drenan a través de la pared cardíaca directamente en el interior de las cuatro cámaras cardíacas

Correlación clínica

Angiogénesis

Anatomía en pág. 343

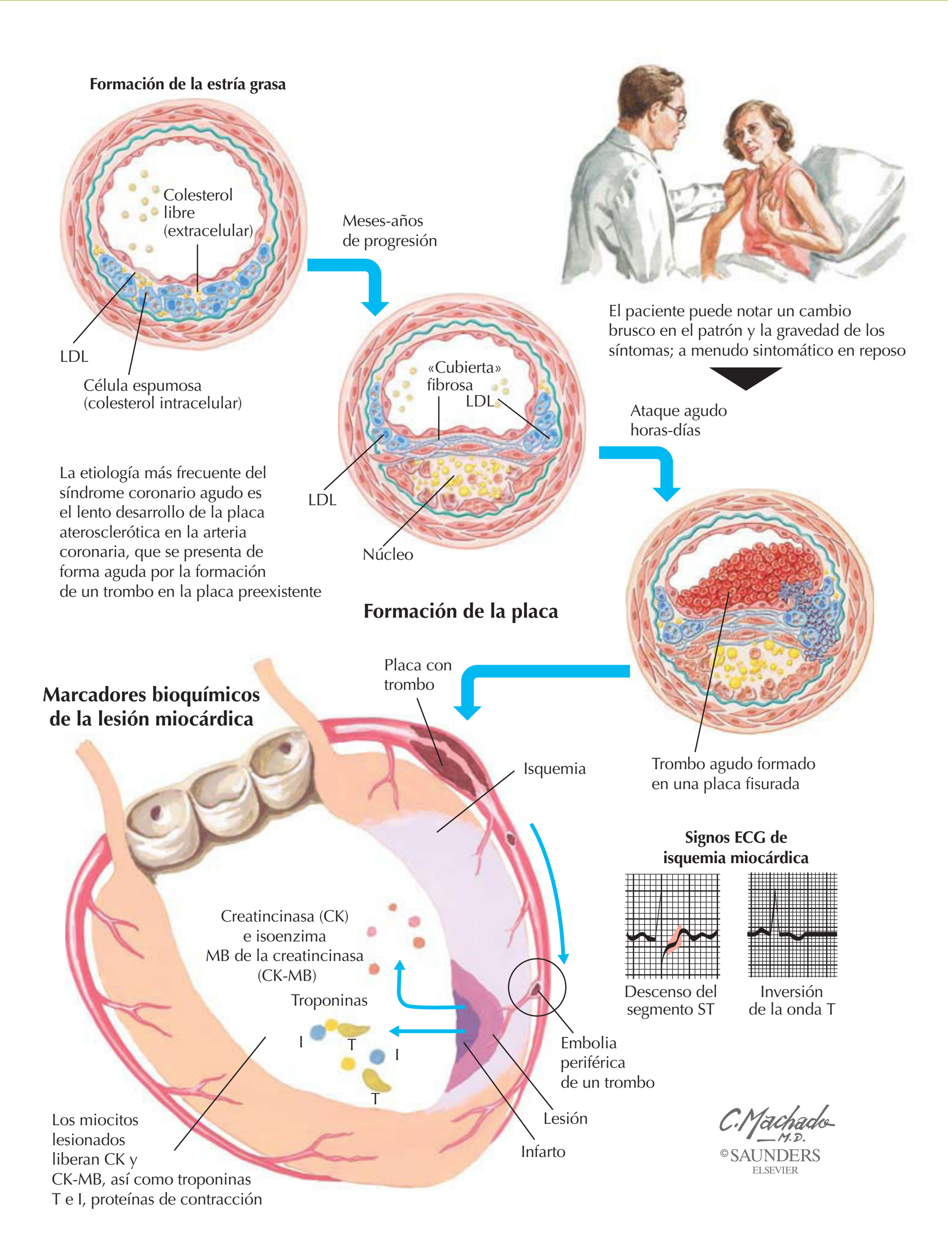


Después de un episodio isquémico, una intervención quirúrgica de derivación *(by-pass)* o una angioplastia percutánea coronaria, la revascularización es vital para el establecimiento de nuevos vasos (angiogénesis) y para la creación de anastomosis con los vasos existentes. En la imagen se muestra el mecanismo de angiogénesis.

Correlación clínica

Síndromes coronarios agudos

Anatomía en pág. 343

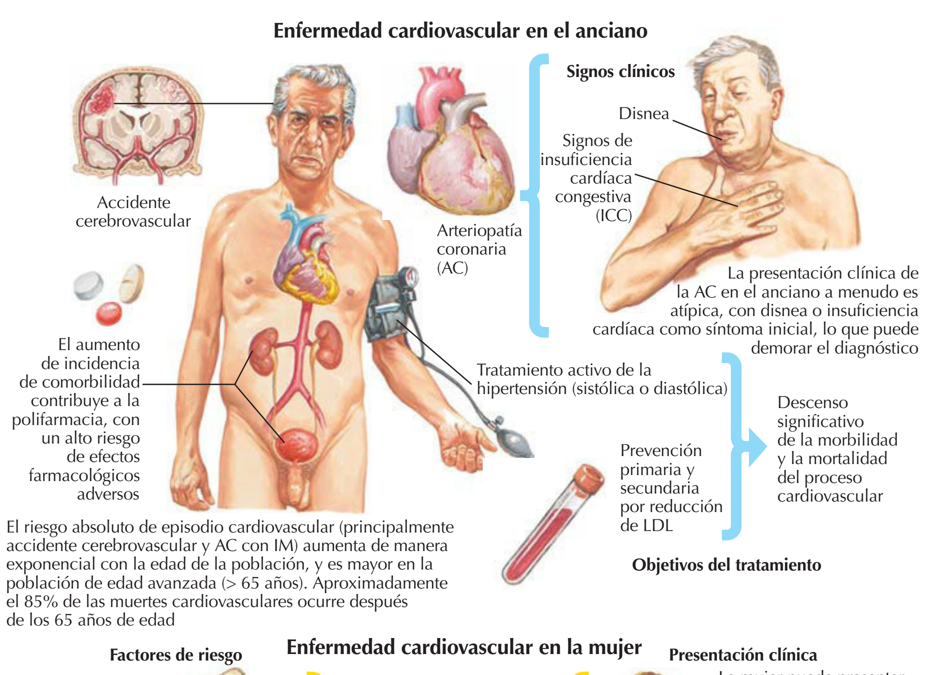


Los síndromes coronarios agudos provocan signos y síntomas que están asociados con un espectro de trastornos que incluyen isquemia transitoria, angina recurrente o inestable, infarto de miocardio (IM) sin onda Q, o IM transmural/onda Q. Los signos electrocardiográficos incluyen cambios en el segmento ST y la onda T.

Correlación clínica

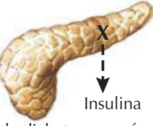
Enfermedad cardiovascular en el anciano y la mujer

Anatomía en pág. 343



Enfermedad cardiovascular en la mujer

Factores de riesgo



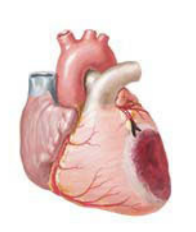
En la mujer, la diabetes es un factor de riesgo más importante que en el varón y se asocia con un aumento de 3-7 veces en el desarrollo de cardiopatía isquémica (CI)



Fumar es un factor de riesgo de IM mucho más importante en mujeres de mediana edad que en varones

En la mujer posmenopáusica, el restablecimiento hormonal como cardioprotector está contraindicado

El tratamiento de las dislipidemias (⇧LDL, ⇩HDL, ⇧triglicéridos) permite reducir el riesgo de un episodio cardiovascular



La enfermedad cardiovascular es la causa más frecuente de muerte, tanto en varones como en mujeres. Más mujeres mueren por enfermedad cardiovascular que por cáncer de mama

C. Machado M.D.

Presentación clínica



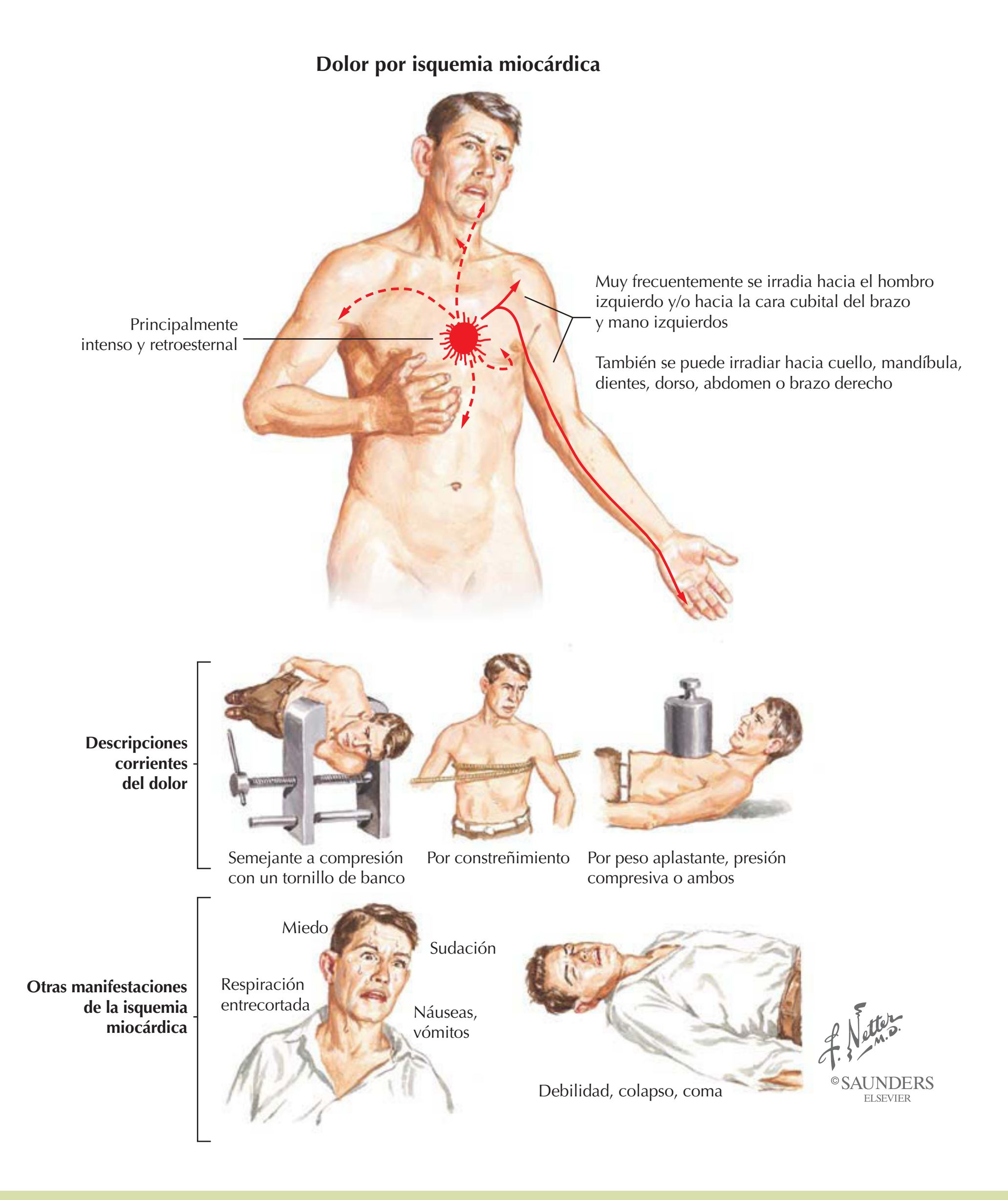
Los síntomas de CI descritos por la mujer a menudo difieren de los descritos por el varón. Estos síntomas vagos o confusos pueden contribuir a retardar o confundir el diagnóstico

Con el envejecimiento de la población en Estados Unidos, la enfermedad cardiovascular en los ancianos y las mujeres es un problema sanitario importante, especialmente con el notable aumento de la obesidad y la diabetes. La incidencia ha disminuido en los varones ancianos, pero se mantiene sin cambios en la mujer. En la figura se muestran algunas de las manifestaciones más frecuentes de la enfermedad cardiovascular.

Correlación clínica

Angina de pecho

Anatomía en págs. 339 y 343

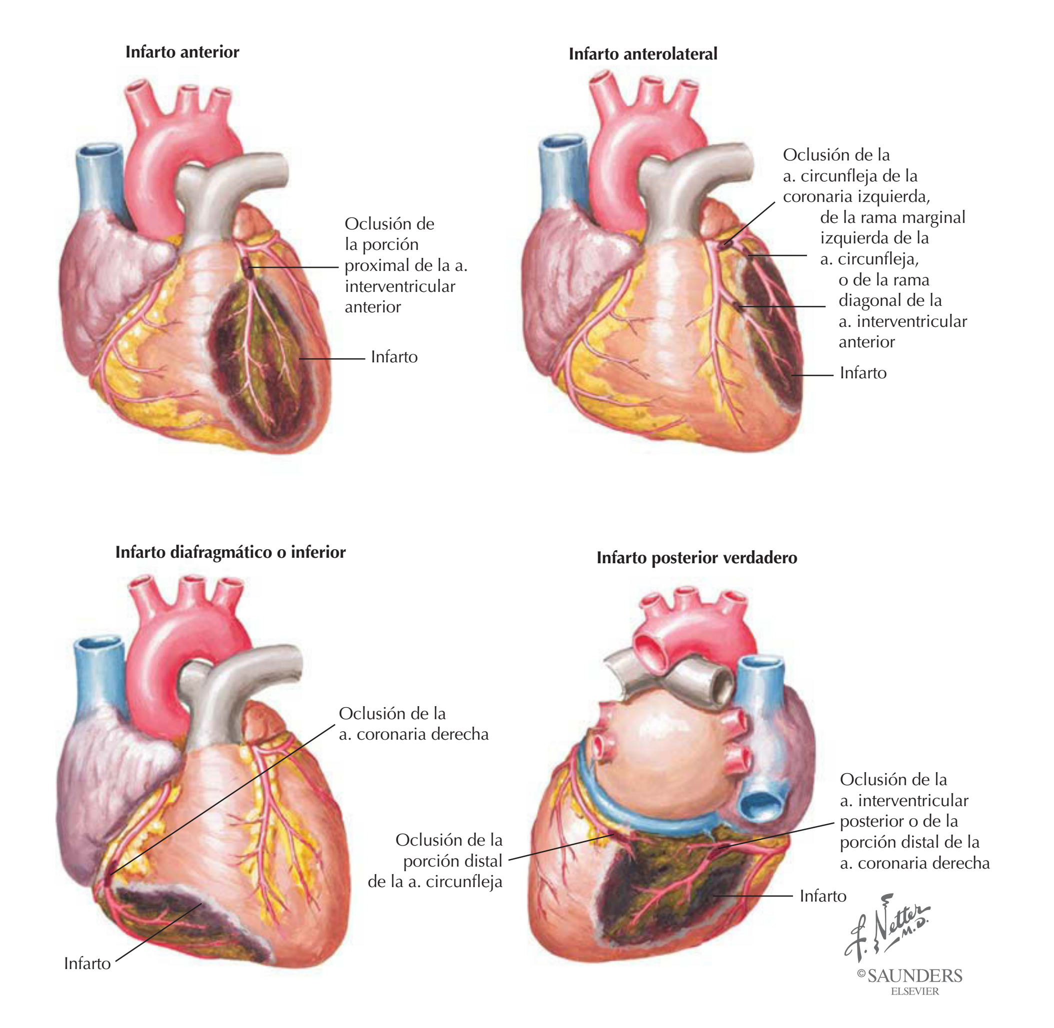


La angina de pecho es la sensación causada por la isquemia miocárdica; normalmente se describe como presión, malestar o sensación de sofoco en el tórax izquierdo o la región subesternal que se irradia hacia el hombro y el brazo izquierdos, así como al cuello, la mandíbula y los dientes, el abdomen y el dorso. El dolor también se puede irradiar hacia el brazo derecho. Este patrón de irradiación es un ejemplo de dolor referido en que las aferencias viscerales desde el corazón entran en la médula espinal torácica superior junto con aferencias somáticas, convergiendo ambas en el asta dorsal de la médula espinal. La interpretación del dolor visceral puede confundirse inicialmente con sensaciones somáticas de las mismas zonas medulares.

Correlación clínica

Infarto de miocardio

Anatomía en pág. 343



El IM afecta a más de 1 millón de estadounidenses por año; a causa de éste, más del 40% de los que han sufrido un IM mueren en el plazo de un año. La aterosclerosis y la trombosis coronarias, las causas principales de IM, precipitan la isquemia local y la necrosis de un área definida de miocardio. La necrosis normalmente aparece a los 20-30 min de la oclusión de la arteria coronaria. El IM se inicia normalmente en el subendocardio, ya que esta región es la peor perfundida de la pared ventricular.

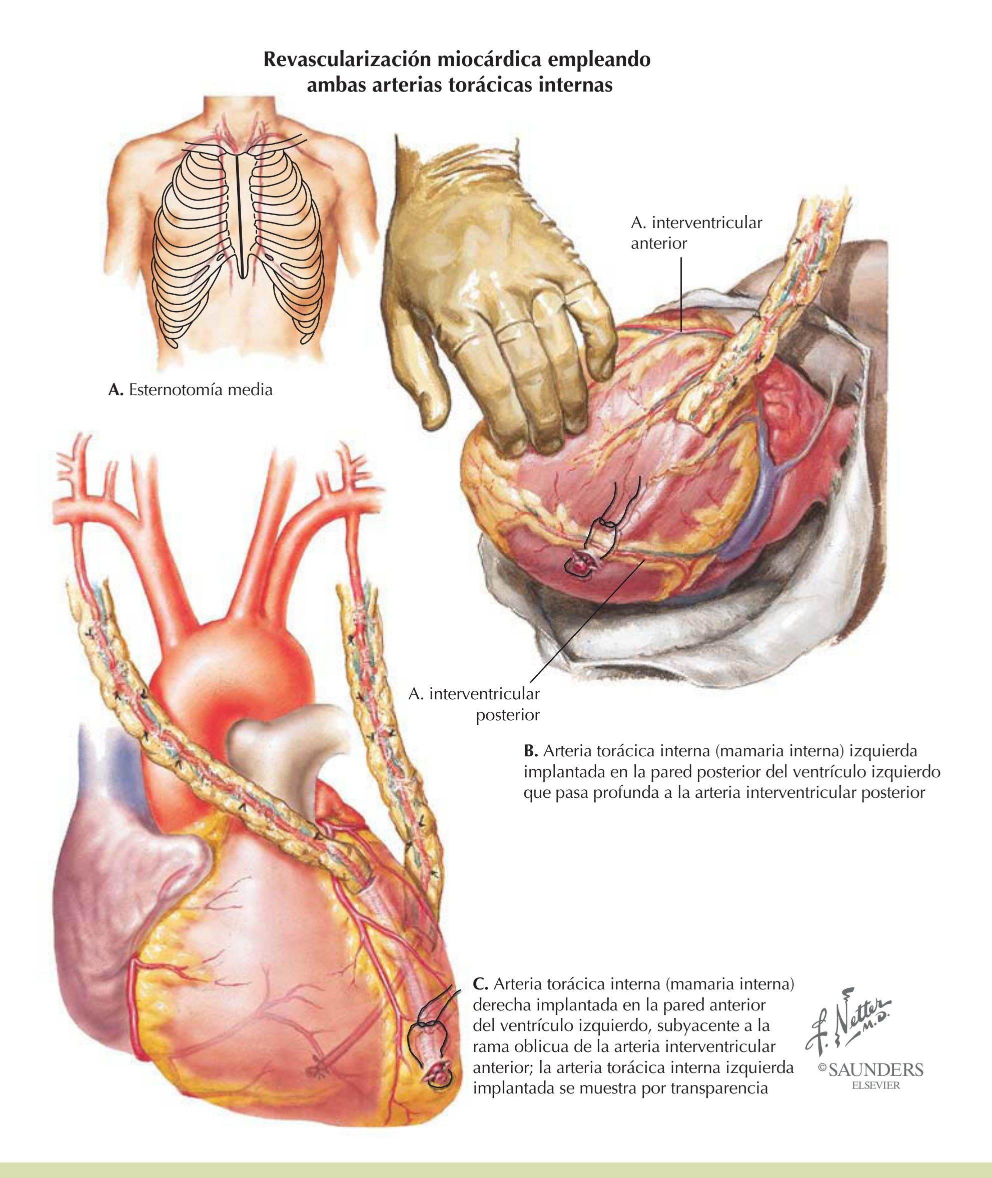
ARTERIA OCLUIDA	FRECUENCIA Y ÁREA AFECTADA
Interventricular anterior	40-50%; afecta a las porciones anterior y apical del ventrículo izquierdo y dos tercios anteriores del septo interventricular (SIV)
Coronaria derecha	30-40%; afecta a la pared posterior del ventrículo izquierdo, tercio posterior del SIV (si en la circulación coronaria domina la derecha)
Coronaria izquierda	15-20%; afecta a la pared lateral del ventrículo izquierdo (puede también afectar a la pared posterior si la circulación coronaria dominante es la izquierda)

Correlación clínica

Derivación *(bypass)* coronaria

Anatomía en págs. 308, 311, 340 y 343

Revascularización miocárdica empleando ambas arterias torácicas internas



A. Esternotomía media

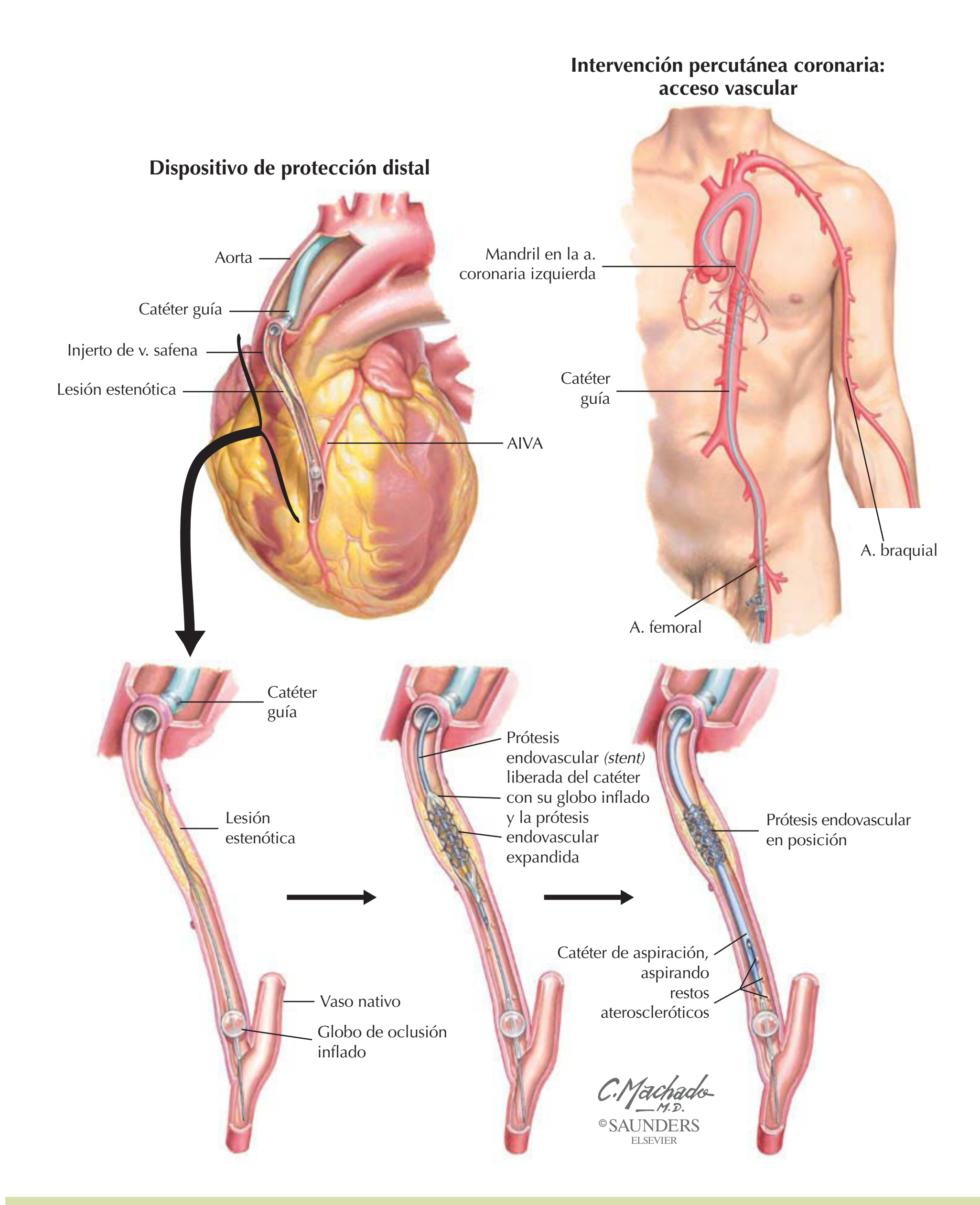
B. Arteria torácica interna (mamaria interna) izquierda implantada en la pared posterior del ventrículo izquierdo que pasa profunda a la arteria interventricular posterior

C. Arteria torácica interna (mamaria interna) derecha implantada en la pared anterior del ventrículo izquierdo, subyacente a la rama oblicua de la arteria interventricular anterior; la arteria torácica interna izquierda implantada se muestra por transparencia

La derivación *(bypass)* coronaria brinda un método quirúrgico para la revascularización, bien con injertos de vena safena (la vena safena mayor se obtiene de un miembro inferior) o con implantes de arteria torácica (mamaria) interna (ATI) (también se usa la arteria radial). Los implantes con las ATI bilaterales están indicados cuando se requiere la revascularización en dos localizaciones, normalmente cuando los pacientes tienen una enfermedad difusa que afecta al ventrículo izquierdo. La ventajas de los implantes de ATI son que éstos son injertos arteriales, no tienen válvulas, son de un tamaño más adecuado al de los vasos nativos que el de las venas y resultan de fácil obtención. También tienen entre otras propiedades, como una sensibilidad vasoconstrictora menor y una sensibilidad vasodilatadora mayor, que proporcionan una permeabilidad muy prolongada en comparación con los 7-9 años de permeabilidad de los injertos venosos.

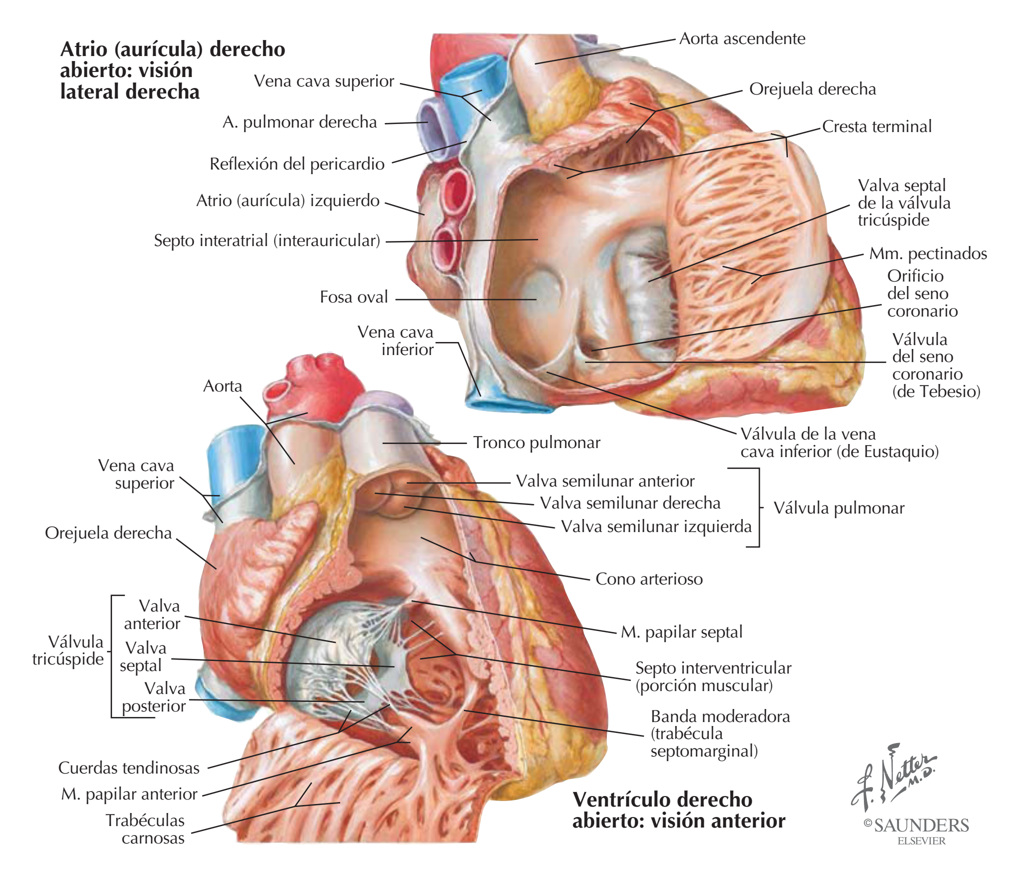
Correlación clínica

Enfermedad del injerto de la vena safena *Anatomía en págs. 343 y 367*



La enfermedad del injerto de vena safena después de una derivación *(bypass)* de una arteria coronaria es una complicación a largo término. En general los pacientes se presentan con angina; el injerto venoso se caracteriza por una placa friable difusa y, a menudo, un trombo con potencial para ser embolizado distalmente. La intervención percutánea coronaria, que se suele realizar a través de la arteria femoral, proporciona acceso al injerto. Mediante este método podemos introducir dispositivos de protección distal y de trombectomía, como globos de expansión o prótesis endovasculares *(stents)*, que reducen la incidencia de oclusión, embolia e infartos en estos pacientes con isquemia.

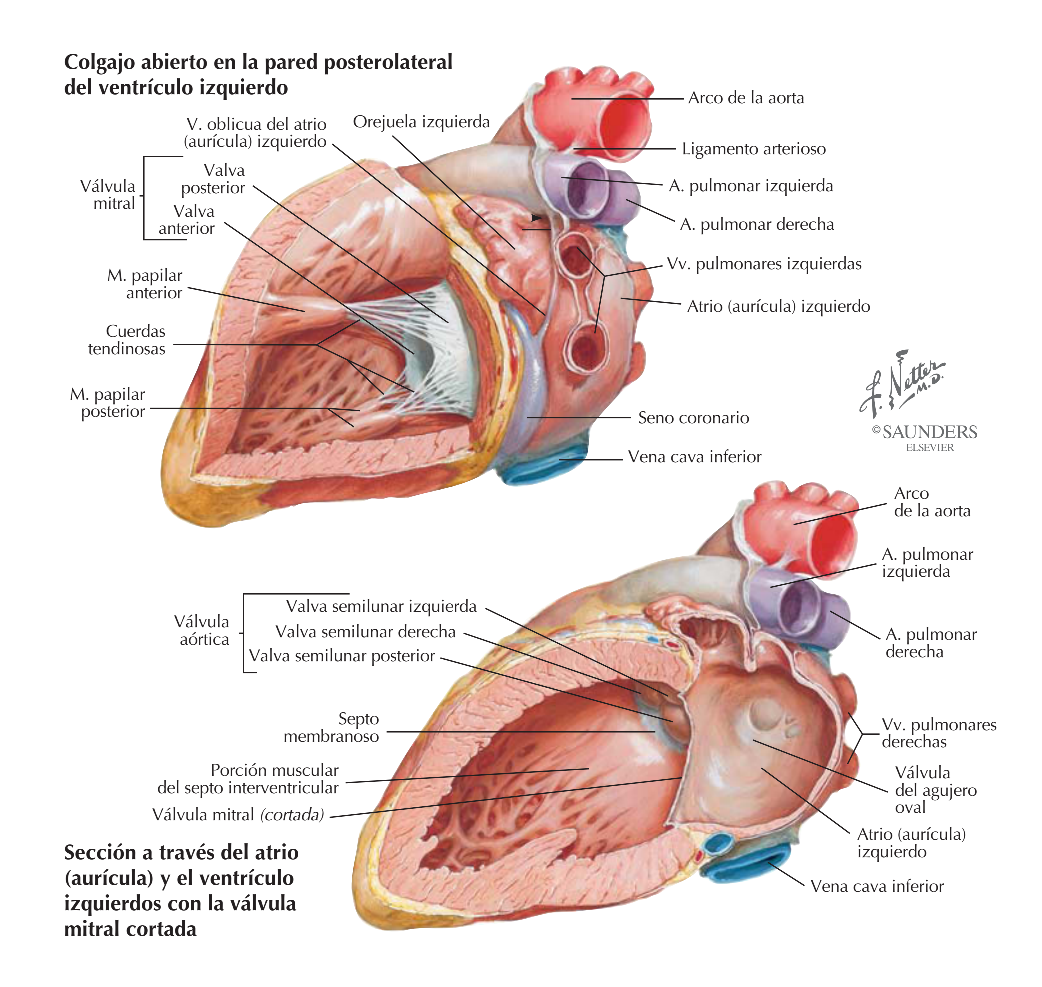
Pericardio y corazón: atrio (aurícula) y ventrículo derechos



Las características generales y la función del corazón se abordan en el capítulo 1.

ESTRUCTURA	DEFINICIÓN
Atrio (aurícula) derecho	
Orejuela	Apéndice en forma de saco del atrio; derivado del tubo cardíaco embrionario
Músculos pectinados	Crestas de miocardio en el interior de la orejuela
Cresta terminal	Cresta que discurre desde el orificio de la v. cava inf. (VCI) al orificio de la v. cava sup. (VCS); su extensión superior marca la localización del nódulo SA
Fosa oval	Depresión en el septo interatrial; localización del agujero oval embrionario
Orificios atriales	Uno para la VCS, otro para la VCI y otro para el seno coronario (retorno venoso de las venas cardíacas)
Ventrículo derecho	
Trabéculas carnosas	Crestas irregulares del miocardio ventricular
Músculos papilares	Proyecciones anterior, posterior y septal del miocardio, que se extienden por el interior de la cavidad ventricular; previenen el prolapso de las valvas de la válvula tricúspide
Cuerdas tendinosas	Cordones fibrosos que conectan los mm. papilares a las valvas de la tricúspide
Banda moderadora	Banda muscular que conduce el fascículo AV desde el septo a la base del ventrículo a la altura del músculo papilar anterior
Orificios ventriculares	Uno para el tronco pulmonar a través de la válvula pulmonar; otro que recibe la sangre desde el atrio derecho a través de la válvula tricúspide

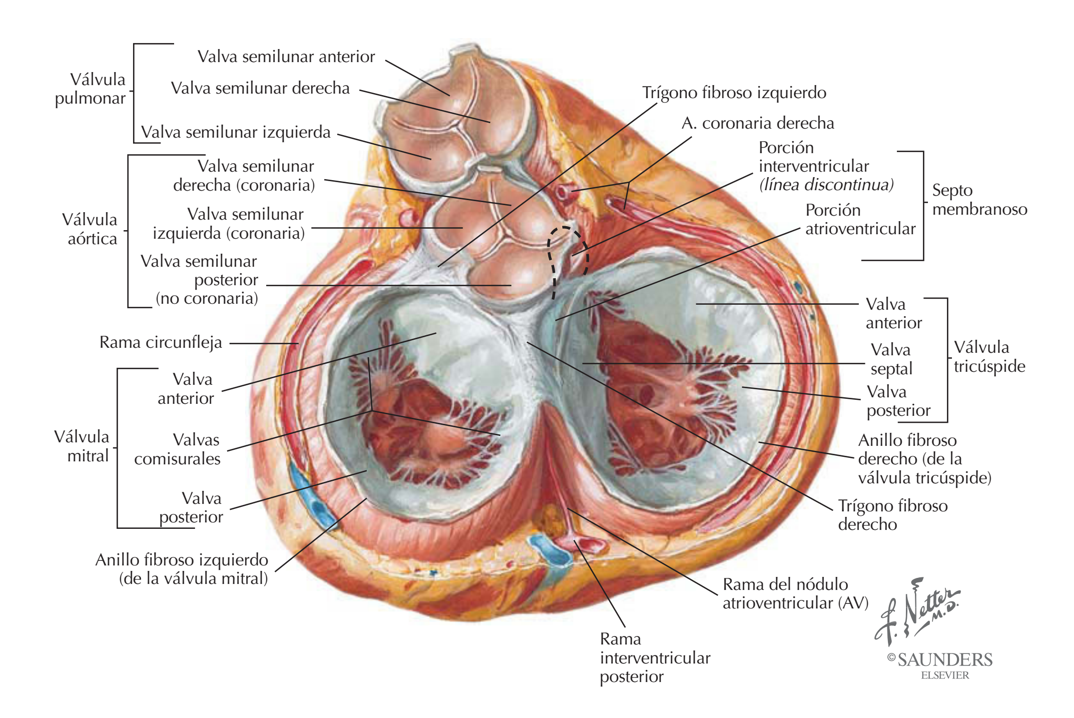
Pericardio y corazón: atrio (aurícula) y ventrículo izquierdos



Las características generales y la función del corazón se abordan en el capítulo 1.

ESTRUCTURA	DEFINICIÓN
Atrio (aurícula) izquierdo	
Orejuela	Pequeño apéndice que representa el primitivo atrio embrionario cuya pared tiene músculos pectinados
Pared atrial	Pared ligeramente más gruesa que la delgada pared del atrio derecho
Orificios atriales	Normalmente cuatro orificios para las cuatro venas pulmonares
Ventrículo izquierdo	
Músculos papilares	Músculos anterior y posterior, más grandes que los del ventrículo derecho
Cuerdas tendinosas	Cordones fibrosos que conectan los músculos papilares a las valvas de la válvula mitral
Pared ventricular	Pared mucho más gruesa que la del ventrículo derecho
Septo membranoso	Porción superior muy delgada del SIV y localización de la mayoría de defectos septales interventriculares (DSIV)
Orificios ventriculares	Uno para la aorta a través de la válvula aórtica; otro que recibe la sangre desde el atrio izquierdo a través de la válvula mitral

Pericardio y corazón: válvulas y esqueleto fibroso



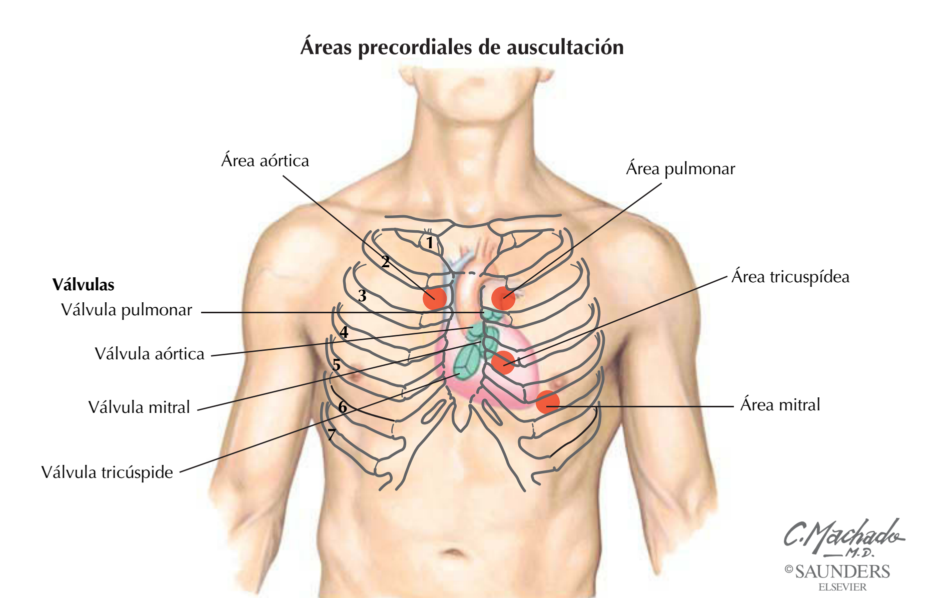
El corazón tiene cuatro válvulas que, junto con el miocardio, se unen a anillos fibrosos de colágeno denso que forman el esqueleto fibroso del corazón. El primer ruido cardíaco (S_1) está provocado por el cierre de las válvulas mitral y tricúspide, mientras que el segundo ruido cardíaco (S_2) está provocado por el cierre de las válvulas aórtica y pulmonar.

VÁLVULA	CARACTERÍSTICA
Tricúspide (AV derecha)	Entre atrio y ventrículo derechos, tiene tres valvas
Pulmonar (semilunar)	Entre el ventrículo derecho y el tronco pulmonar, posee tres valvas semilunares
Mitral (bicúspide)	Entre atrio y ventrículo izquierdos, tiene dos valvas
Aórtica (semilunar)	Entre el ventrículo izquierdo y la aorta, posee tres valvas semilunares

Correlación clínica

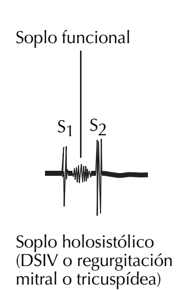
Auscultación cardíaca *Anatomía en págs. 300, 308, 314, 351 y 352*

Áreas precordiales de auscultación

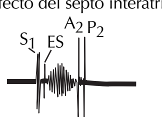


Diagramas de varios soplos

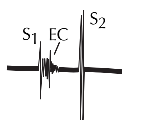
Soplo funcional



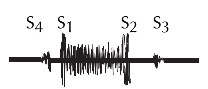
Soplo sistólico por aumento del flujo pulmonar seguido de desdoblamiento fijo amplio de S_2 (defecto del septo interatrial)



Soplo y chasquido de expulsión (hipertensión pulmonar)



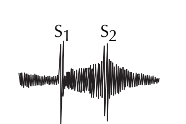
Soplo sistólico (regurgitación mitral crónica) con S_3 y S_4 (miocardiopatía dilatada)



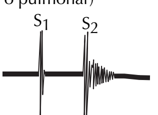
Soplo holosistólico (DSIV o regurgitación mitral o tricuspídea)

S_1 S_2

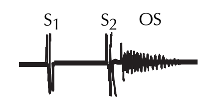
Soplo continuo (conducto arterioso persistente)



Soplo diastólico (regurgitación aórtica o pulmonar)



Soplo diastólico largo seguido de chasquido de abertura (estenosis mitral)



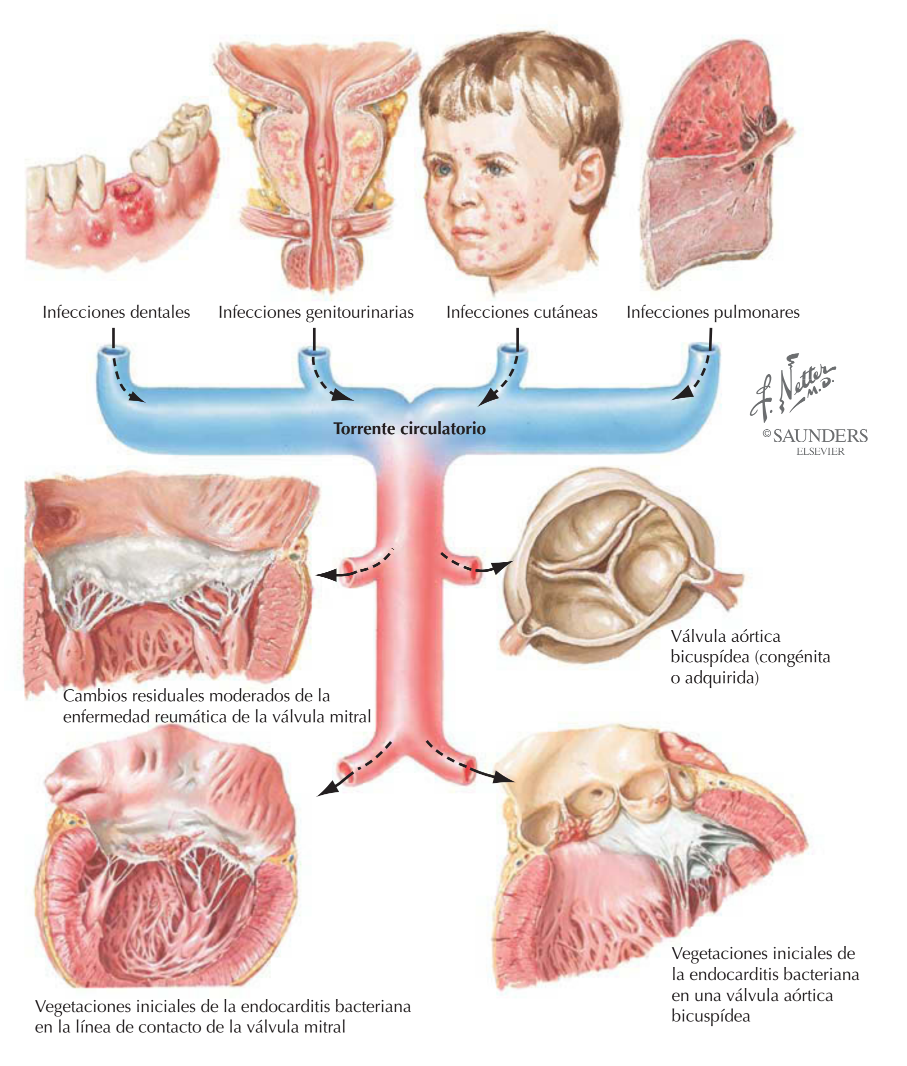
La auscultación del corazón requiere no sólo comprender los ruidos cardíacos (normales y anormales), sino también conocer la localización óptima para detectarlos. Los ruidos se escuchan mejor auscultando el área donde irradia el flujo sanguíneo turbulento, es decir, distalmente a la válvula por la que acaba de pasar la sangre.

ÁREA	COMENTARIO
Aórtica	Borde esternal superior derecho; estenosis aórtica
Pulmonar	Borde esternal superior izquierdo por debajo de la clavícula izquierda; segundo ruido cardíaco, soplos de la válvula pulmonar, soplo por DSIV, soplo continuo del conducto arterioso persistente (CAP)
Tricuspídea	Cuarto espacio intercostal izquierdo; regurgitación tricuspídea y aórtica
Mitral	Quinto espacio intercostal izquierdo, vértice; primer ruido cardíaco, soplos de válvulas mitral o aórtica, ruidos cardíacos tercero y cuarto

Correlación clínica

Endocarditis infecciosa

Anatomía en págs. 351-353

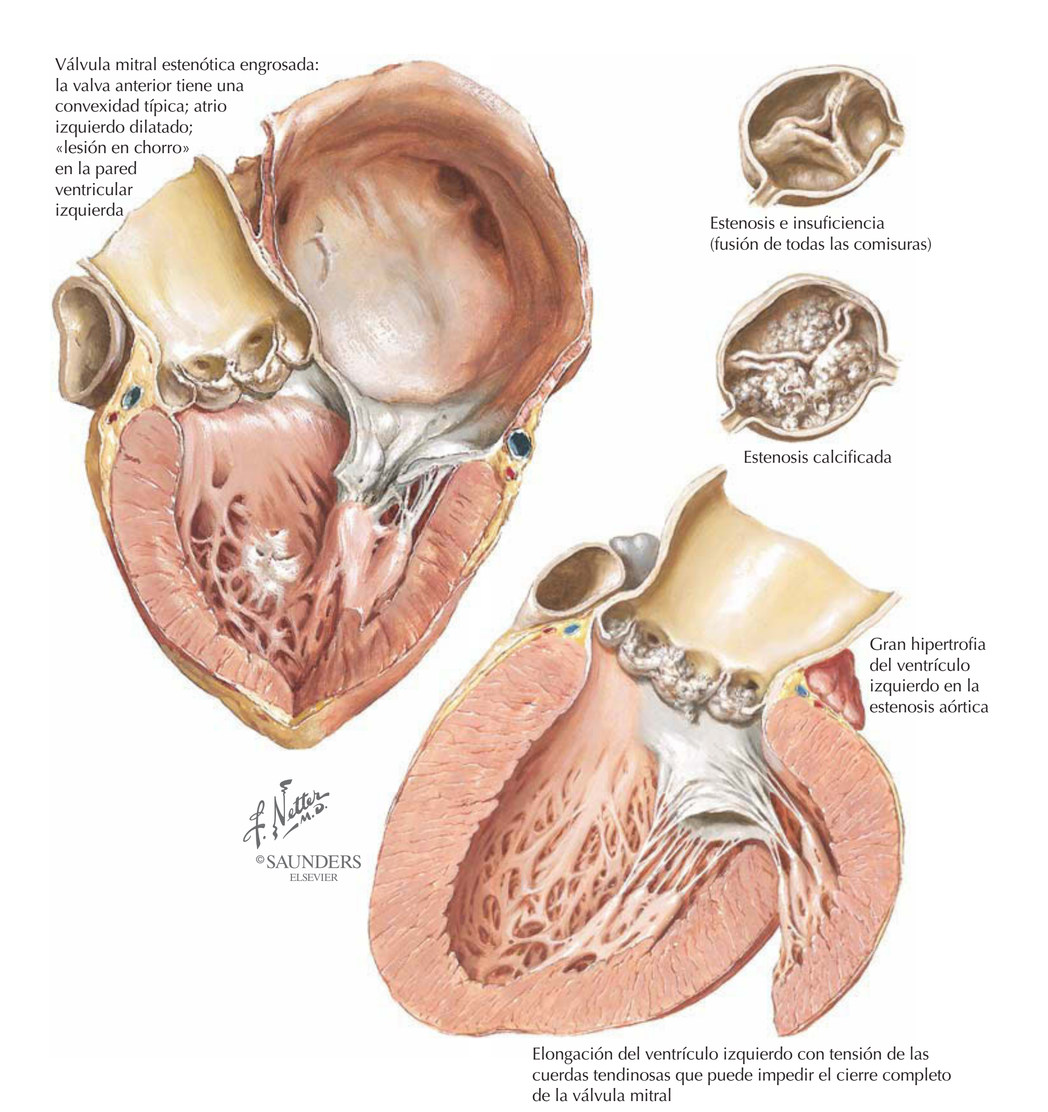


La endocarditis infecciosa (EI) es una infección de las válvulas cardíacas (a menudo previamente lesionadas) o de la superficie endocárdica que provoca una colonización infecciosa y la formación de una masa trombótica, denominada *vegetación.* Cualquier microorganismo puede causar EI, aunque muchos casos se deben a bacterias (normalmente estreptococos). Las válvulas mitral y aórtica son las más frecuentemente afectadas. La fiebre y los soplos cardíacos son habituales (aproximadamente el 85% de los pacientes tiene soplos). Los factores predisponentes incluyen anomalías cardíacas (congénitas o adquiridas), implantación de una prótesis valvular y uso de drogas intravenosas.

Correlación clínica

Valvulopatía

Anatomía en págs. 351-353

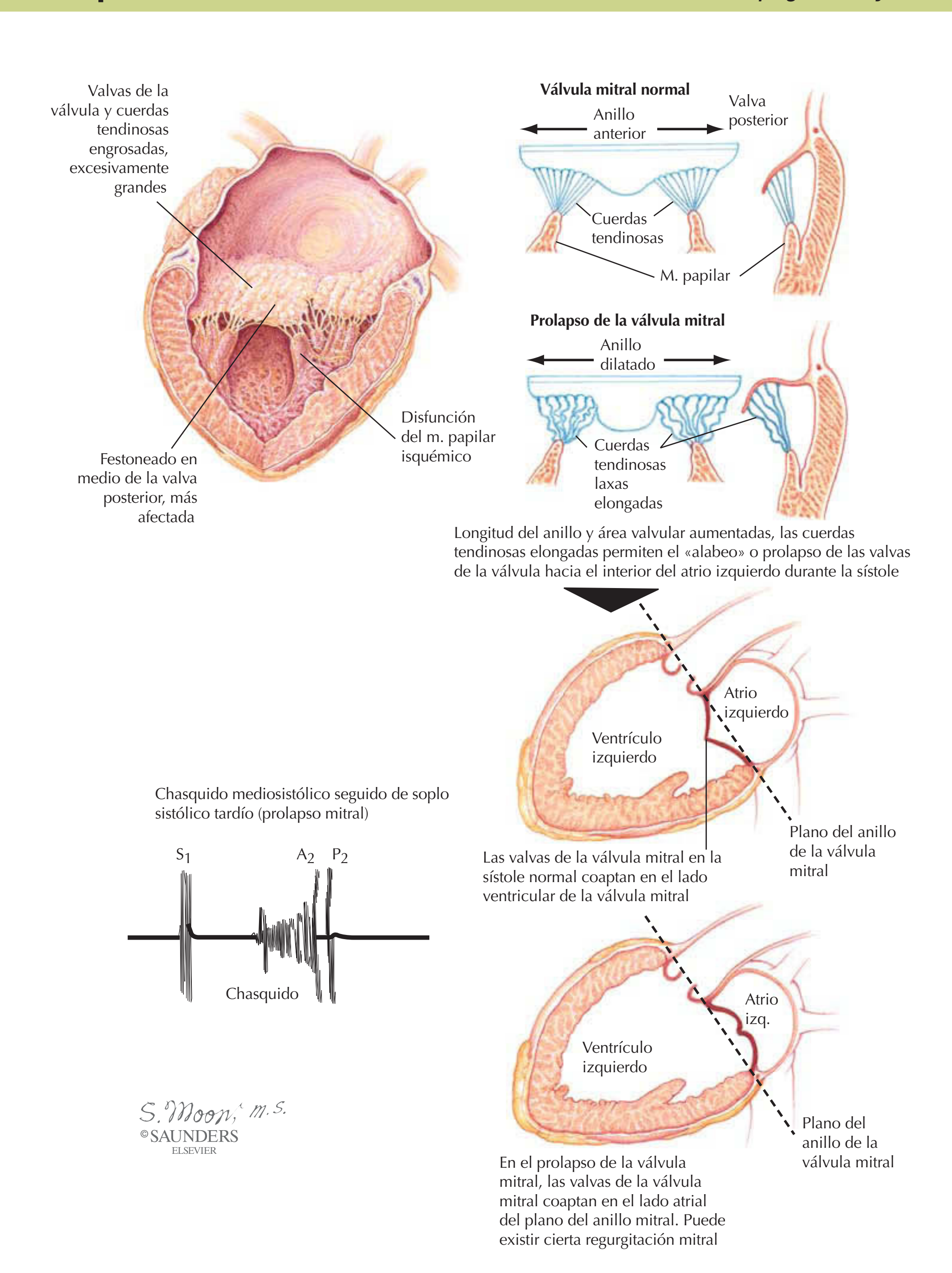


PROCESO	COMENTARIO
Estenosis aórtica	Provoca sobrecarga e hipertrofia ventricular izquierda; causada por enfermedad reumática cardíaca (ERC), estenosis calcificada, válvula aórtica bicuspídea congénita (1-2%)
Regurgitación aórtica (insuficiencia)	Causada por valvas malformadas congénitamente, ERC, EI, espondilitis anquilosante, síndrome de Marfan, dilatación de la raíz aórtica
Estenosis mitral	Provoca dilatación atrial izquierda; normalmente causada por ERC
Regurgitación mitral (insuficiencia)	Causada por anomalías de las valvas de la válvula mitral, rotura de músculo papilar o cuerdas tendinosas, fibrosis de músculos papilares, EI, hipertrofia ventricular izquierda

Correlación clínica

Prolapso de la válvula mitral

Anatomía en págs. 352 y 353

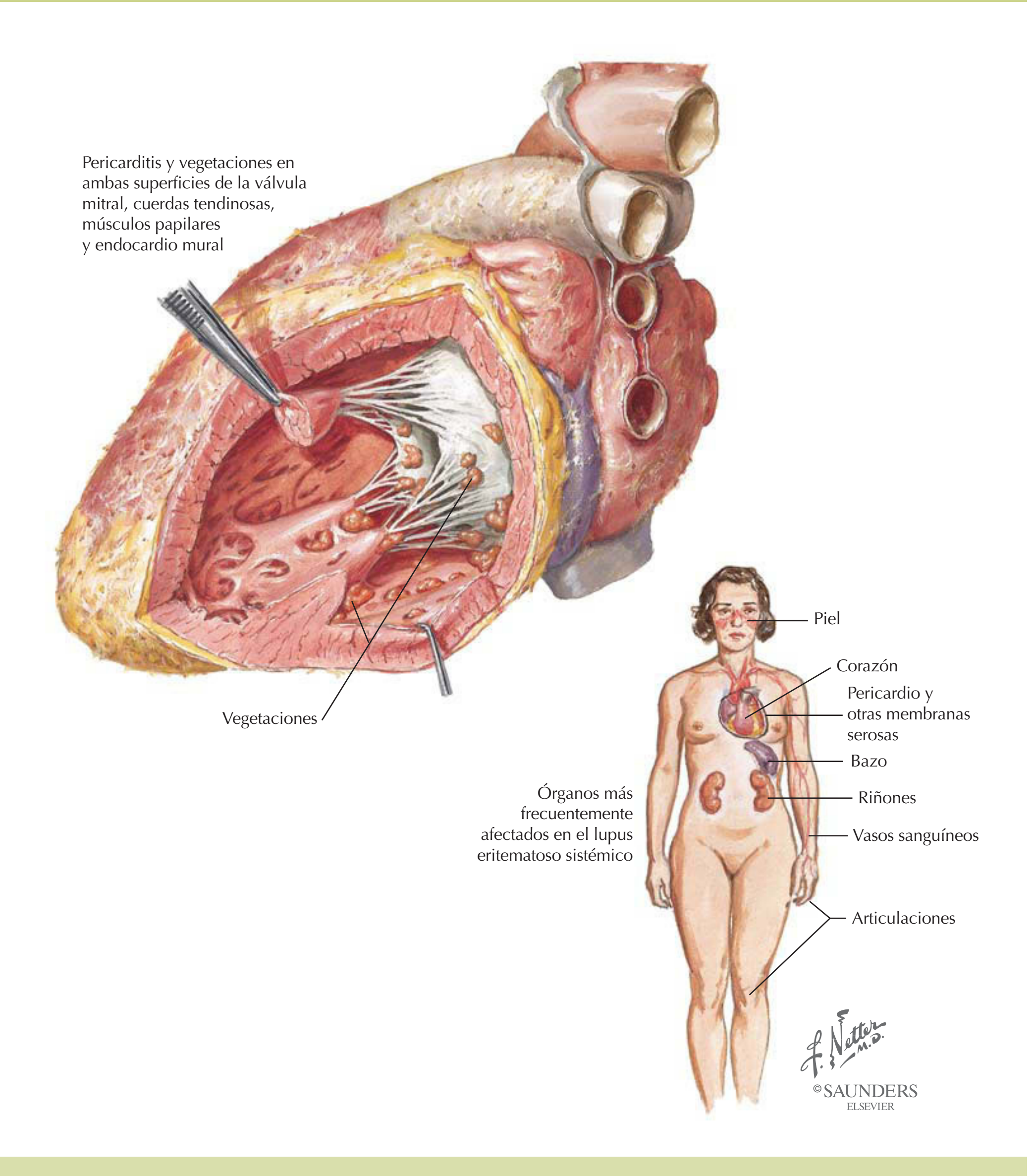


El prolapso de la válvula mitral es el tipo de enfermedad congénita cardíaca más frecuente en adultos (4-5%) y a menudo es asintomático. La auscultación cardíaca es la clave para el diagnóstico clínico.

Correlación clínica

Lupus eritematoso sistémico

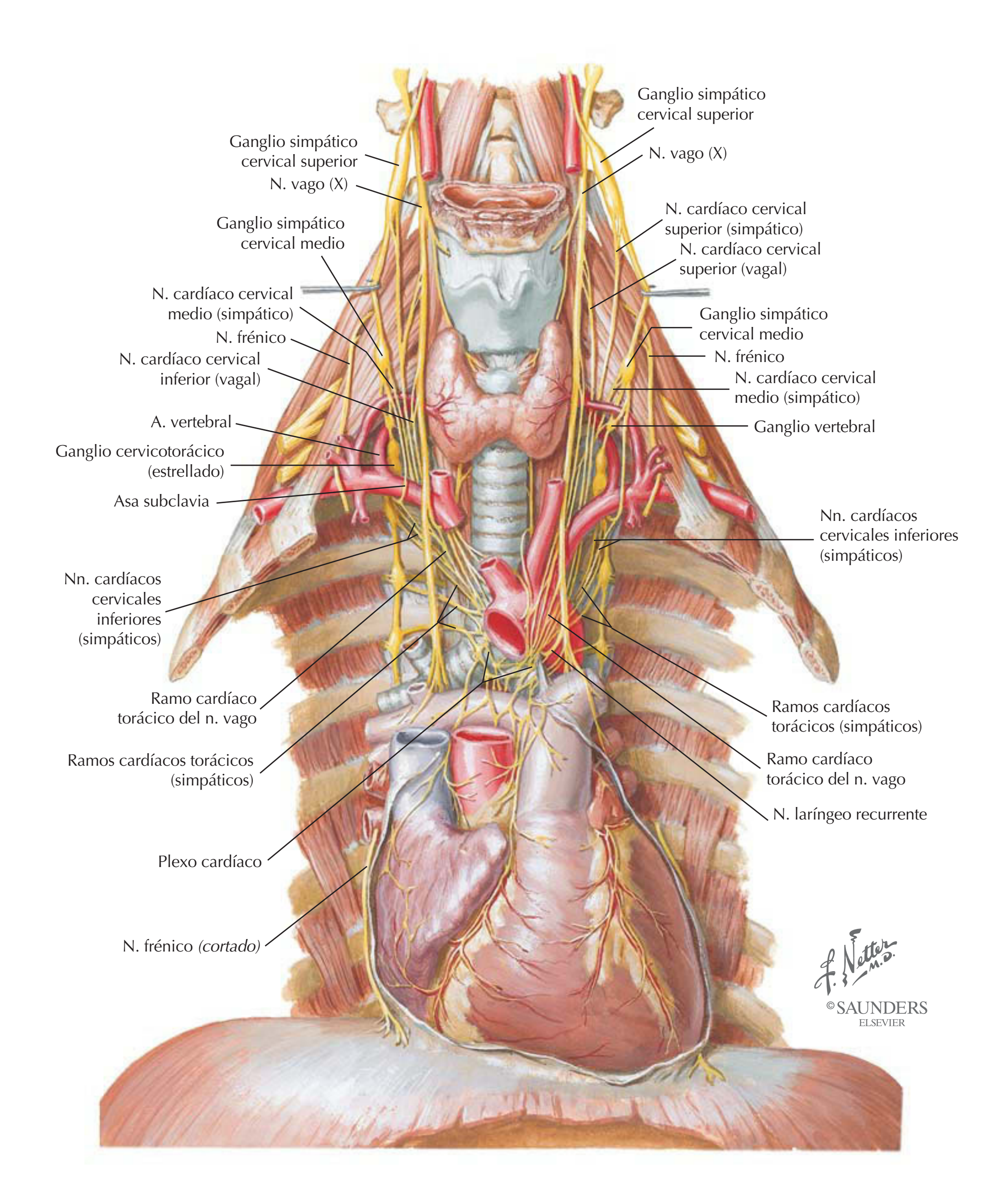
Anatomía en págs. 352 y 353



El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune inflamatoria crónica, clínicamente impredecible, tanto remitente como recidivante. Puede afectar a cualquier órgano, aunque principalmente a la piel, las articulaciones, el corazón, el riñón y el sistema nervioso. El LES muestra una notable predominancia femenina, con una incidencia de hasta 1 caso/2.500 individuos; el máximo de procesos se halla entre los 15 y 40 años de edad. El LES es el resultado de interacciones entre factores genéticos y estímulos ambientales que incluyen el metabolismo de las hormonas sexuales, la dieta, el estrés, la exposición a la luz solar y la exposición al sílice y a las toxinas. Pueden aparecer pericarditis, miocarditis y endocarditis valvulares con vegetaciones verrugosas sobre las valvas de las válvulas (endocarditis de Libman-Sachs) (aproximadamente el 50% de los casos de LES afectan al corazón).

Pericardio y corazón: nervios cardíacos

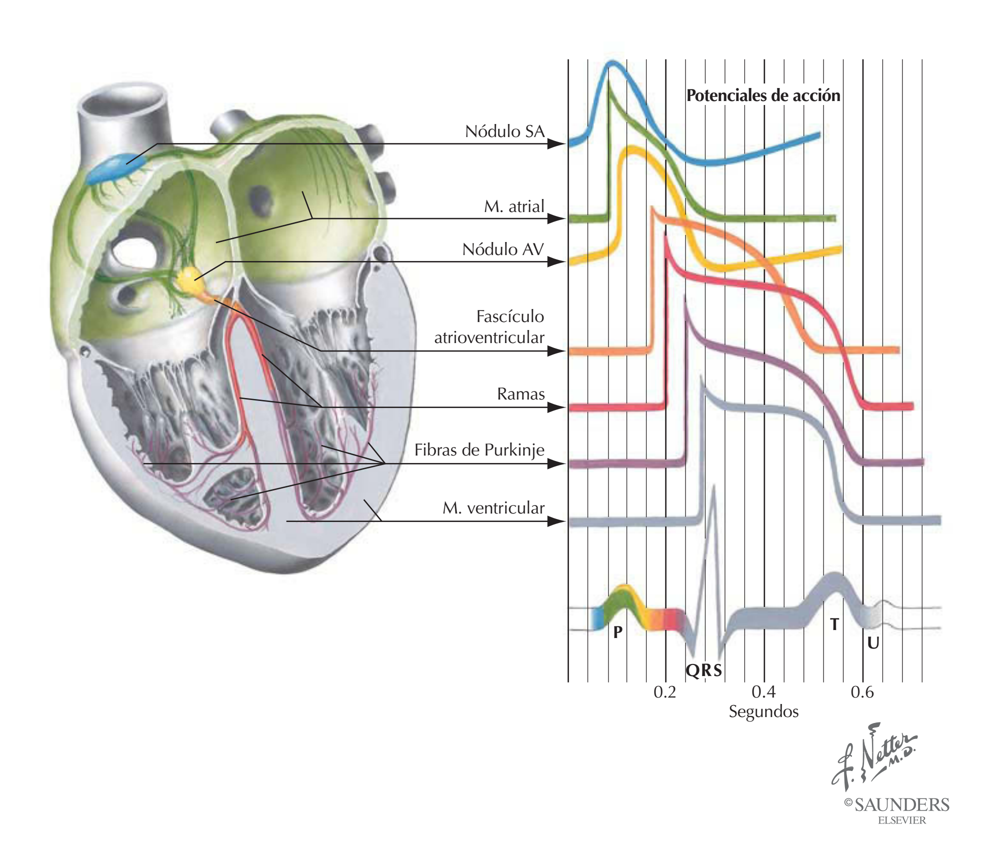
Las fibras parasimpáticas (del nervio vago) y las fibras simpáticas (de los nervios cardíacos cervicales y torácicos del tronco simpático, T1-T4) se dirigen hacia el plexo cardíaco e inervan el corazón. La frecuencia cardíaca intrínseca es, por lo común, de aproximadamente 100 lat./min, pero el tono parasimpático normal mantiene la frecuencia en reposo a aproximadamente 72 lat./min. Los nervios frénicos (C3-C5), también visibles en esta imagen, inervan el diafragma y conducen fibras dolorosas aferentes desde el pericardio hacia la médula espinal.



Correlación clínica

Electrocardiografía y sistema de conducción del corazón

Anatomía en págs. 351 y 352



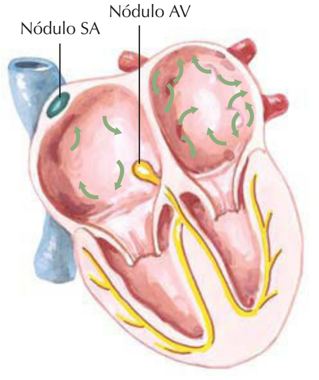
ESTRUCTURA	DEFINICIÓN
Nódulo SA	Marcapasos del corazón; lugar donde se inicia el potencial de acción
Nódulo AV	Nódulo que recibe impulsos desde el nódulo SA y los conduce hacia el fascículo AV (de His)
Ramas del fascículo	Fascículos derecho e izquierdo que conducen impulsos distalmente a cada lado del SIV hacia el sistema subendocárdico de Purkinje

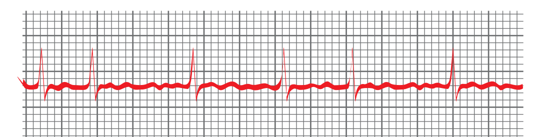
La despolarización y repolarización del miocardio generan el conocido trazado electrocardiográfico (ondas P, QRS, T), tal como se muestra en la imagen.

Correlación clínica

Fibrilación atrial (auricular)

Anatomía en págs. 351 y 352

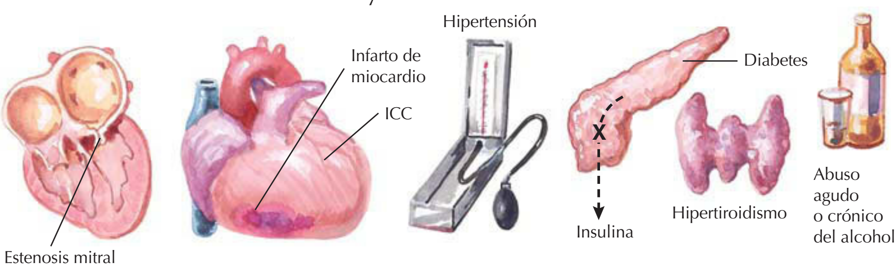


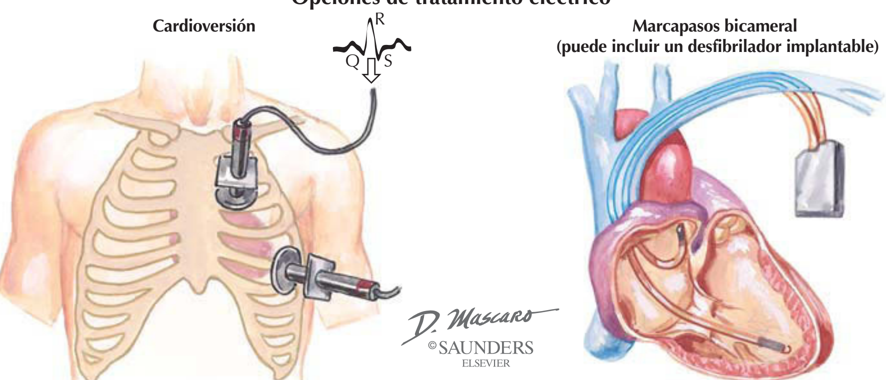


ECG que muestra un fino trazado de fibrilación atrial (auricular)

ECG que muestra un marcado trazado de fibrilación atrial (auricular)

Ningún mecanismo por sí solo causa fibrilación atrial (auricular) Ondas pequeñas y múltiples de reentrada pueden unirse para formar pequeños circuitos atriales. Los impulsos repetitivos rápidos generados por los miocitos localizados en el atrio izquierdo cerca de los orificios de las venas pulmonares estimulan la fibrilación atrial (auricular)





La cardioversión de urgencia se realiza en dos circunstancias: *a)* cuando la aparición de la fibrilación atrial (auricular) provoca una inestabilidad hemodinámica en un paciente previamente estable (se manifiesta como hipotensión, angina/isquemia miocárdica o rápido inicio de ICC), o *b)* cuando el paciente con un estado hemodinámico límite desarrolla súbitamente fibrilación atrial (auricular)

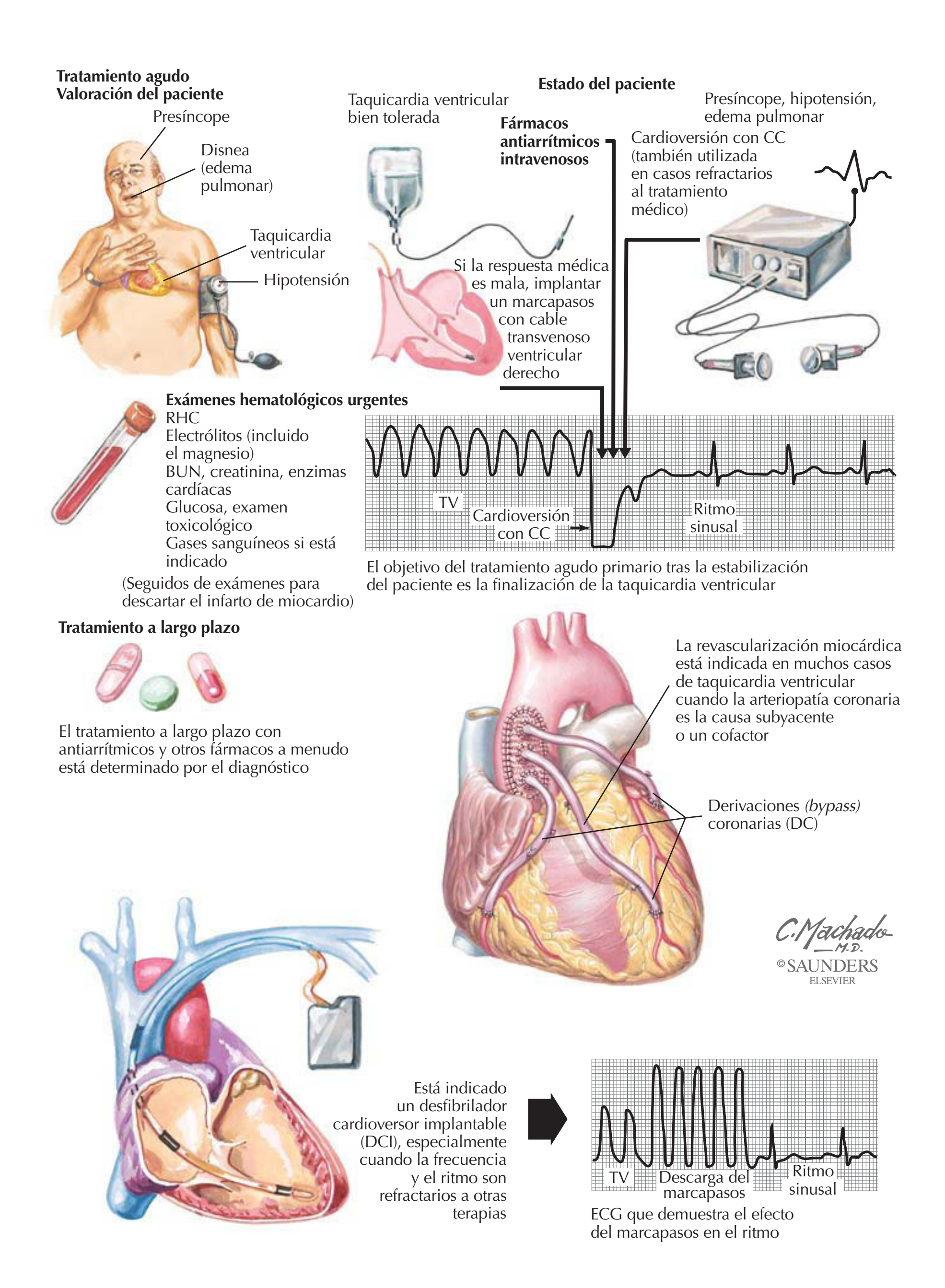
Debe considerarse la implantación de un marcapasos bicameral permanente en los pacientes con bradicardia en reposo o que requieren ablación del nódulo AV para prevenir una respuesta ventricular rápida refractaria

La fibrilación atrial (auricular) es la arritmia más frecuente (aunque en los niños es poco corriente). Afecta aproximadamente al 4% de la población mayor de 60 años.

Correlación clínica

Taquicardia ventricular

Anatomía en págs. 343, 351 y 352

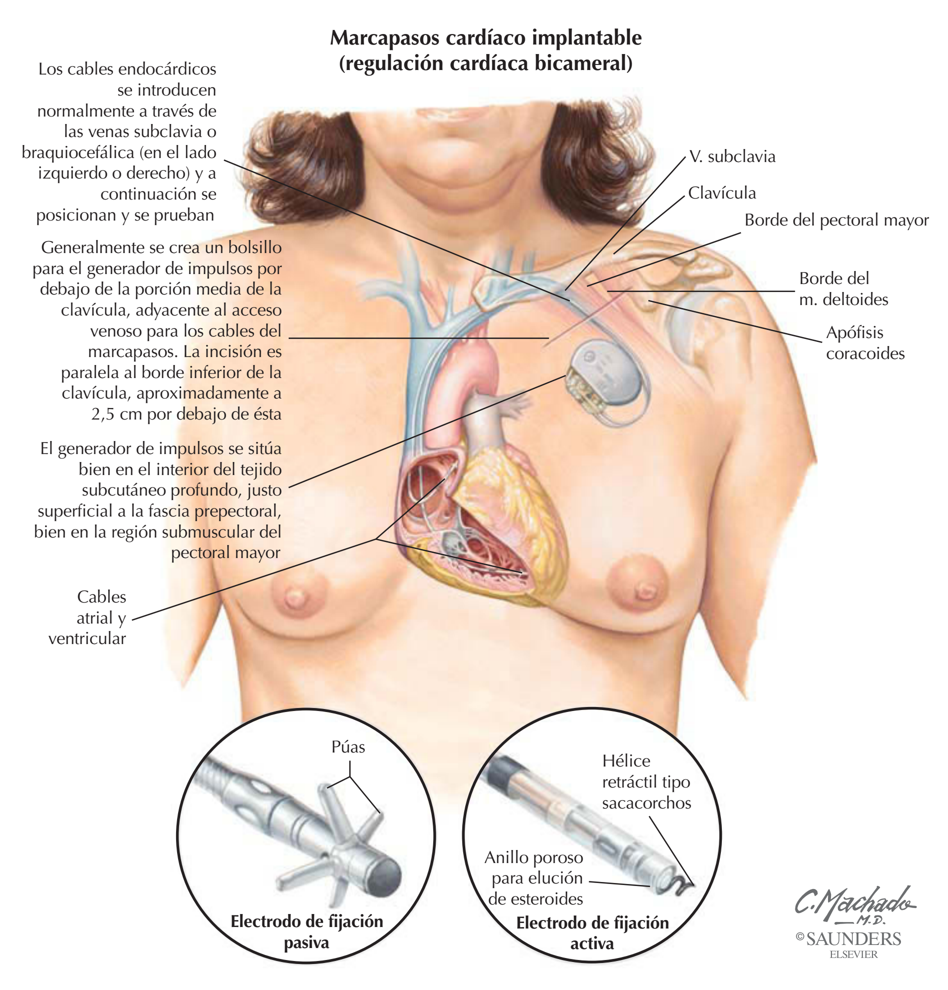


La taquicardia ventricular es una arritmia que se origina en un foco ventricular con una frecuencia cardíaca característica superior a 120 lat./min. Normalmente se asocia a arteriopatía coronaria.

Correlación clínica

Marcapasos cardíacos

Anatomía en págs. 340 y 351



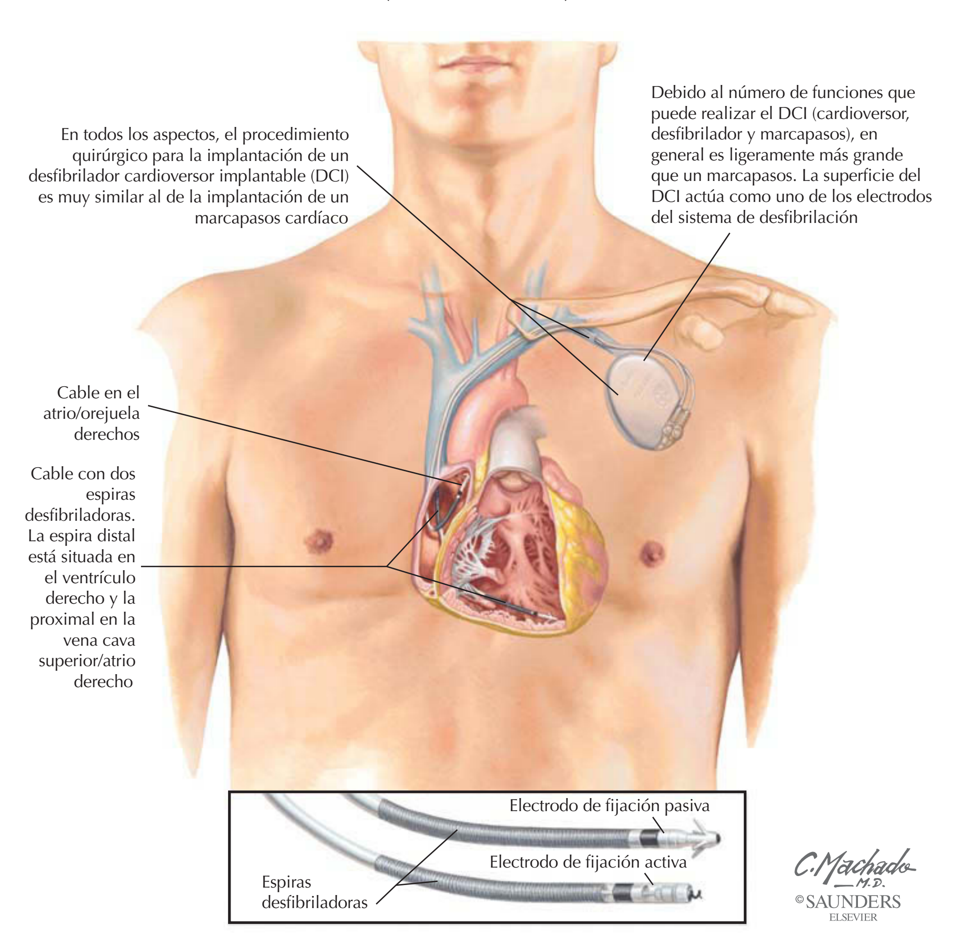
Los cables que conectan el generador de impulsos al endocardio pueden ser de tipos diferentes: unipolares o bipolares. El sistema unipolar tiene un único electrodo (cátodo, polo negativo) en contacto con el endocardio, y el ánodo es el propio generador de impulsos. El sistema bipolar tiene un cátodo y un ánodo en la punta del mismo cable. La fijación irrita el miocardio, provocando una reacción inflamatoria. Para minimizar la reacción inflamatoria, muchos electrodos tienen puntas para elución de esteroides

Los marcapasos cardíacos constan de un generador de impulsos y uno o dos cables endocárdicos con un electrodo (electrodos de fijación pasiva o activa). El cable se introduce a través de la vena subclavia, vena braquiocefálica, VCS y atrio derecho y es implantado en él, o es impactado entre las trabéculas carnosas de la pared del ventrículo derecho. Dependiendo del dispositivo y su programación, puede notarse el electrodo. así como el impulso en la cámara cardíaca en el que está implantado. En la regulación del ritmo y la frecuencia cardíacos con un marcapasos, los impulsos del electrodo generados por el generador de impulsos despolarizan el miocardio e inician contracciones a la frecuencia programada.

Correlación clínica

Desfibriladores cardíacos

Anatomía en págs. 340 y 351



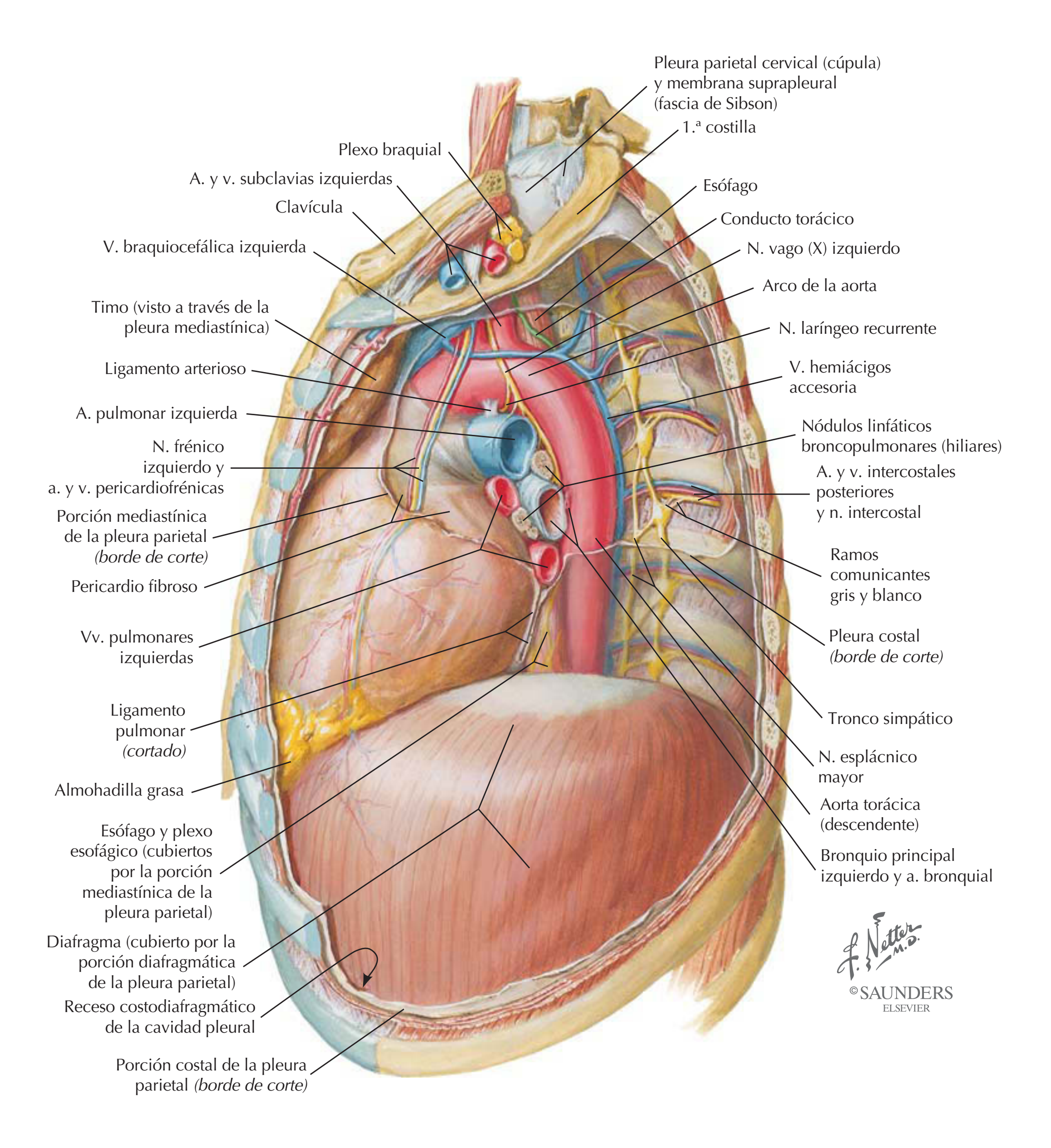
Los cables del DCI tienen un electrodo en la punta que puede detectar la frecuencia cardíaca y suministrar un estímulo eléctrico para regular la frecuencia y el ritmo cardíacos. Las espiras desfibriladoras que forman parte de los cables del DCI no existen en los cables de los marcapasos estándar. Para la desfibrilación es necesaria al menos una espira (en el ventrículo derecho). Algunos modelos tienen una segunda espira desfibriladora que se sitúa en la vena cava superior/atrio derecho

Los desfibriladores cardioversores implantables se utilizan en supervivientes de muerte súbita cardíaca y en pacientes con taquicardia ventricular sostenida o con alto riesgo de desarrollar arritmias ventriculares (miocardiopatía isquémica dilatada), así como en otras indicaciones. Además de detectar las arritmias y provocar desfibrilación para pararlas, los dispositivos pueden funcionar como marcapasos en la bradicardia posdesfibrilación o en la disociación AV.

Mediastino

El mediastino se divide en las regiones superior e inferior, esta última subdividida en las regiones anterior (subesternal), media (pericardio y corazón) y posterior (profunda al corazón). El mediastino posterior contiene:

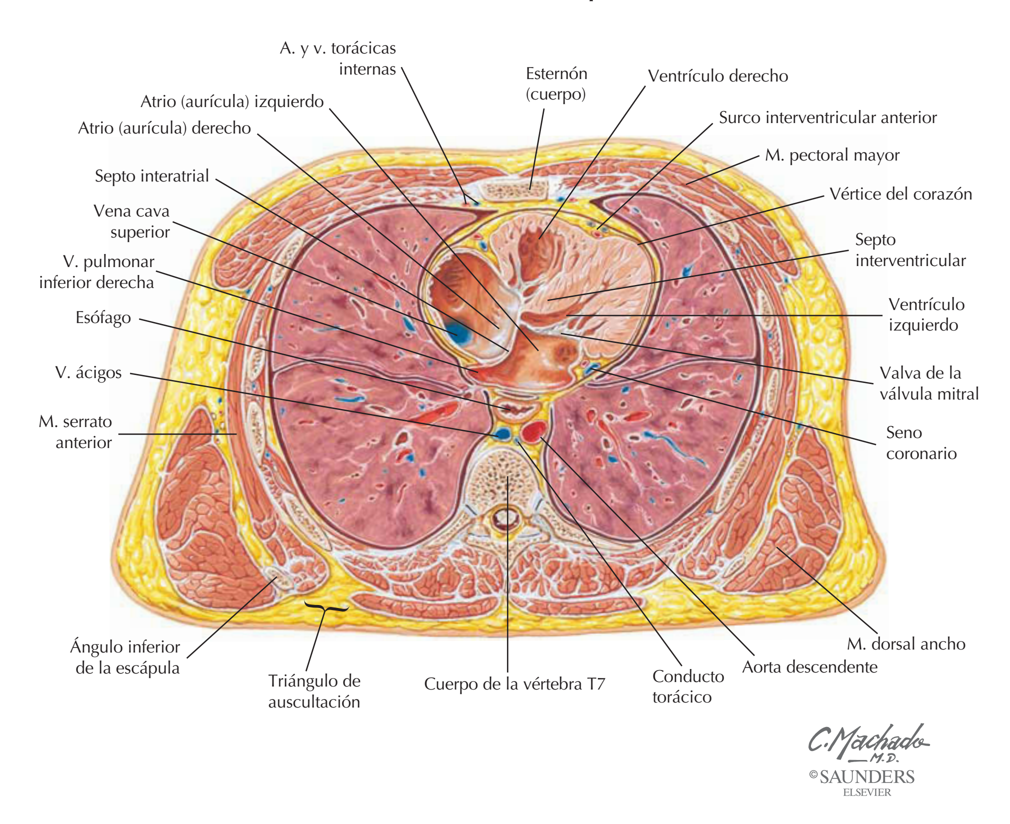
- Esófago.
- Aorta y sistema de venas ácigos.
- Linfáticos y conducto torácico.
- Nervios (procedentes del sistema nervioso autónomo y nervios espinales).



Mediastino: sección transversal a la altura de T7

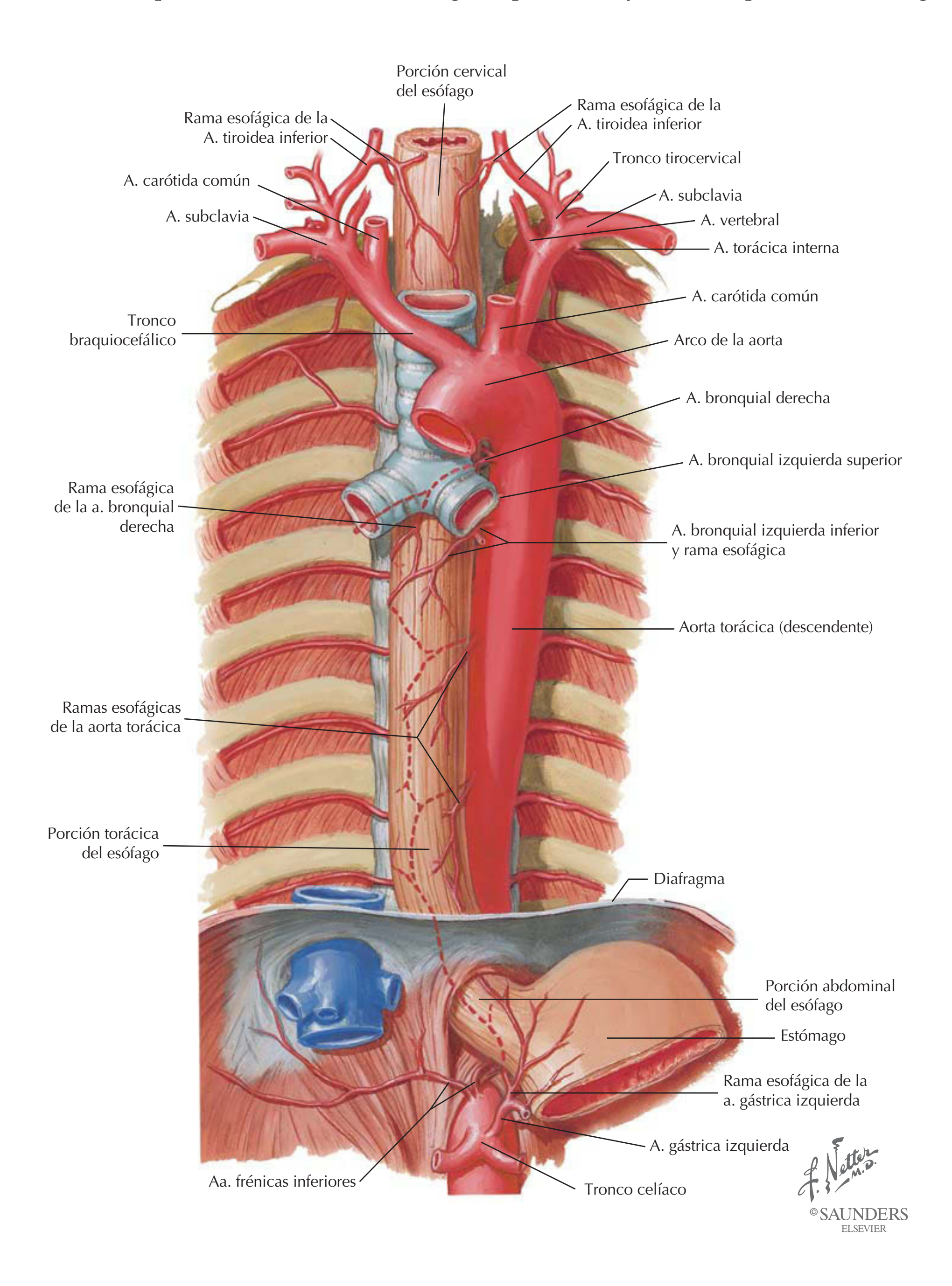
Esta sección pasa al nivel de las porciones inferiores de los atrios (aurículas) derecho e izquierdo (y porción superior del ventrículo derecho) y muestra los pulmones en sus sacos pleurales y las subdivisiones anterior, media y posterior del mediastino inferior. El mediastino anterior se sitúa subesternalmente y en general contiene algo de grasa; el mediastino medio contiene el pericardio y el corazón. El mediastino posterior incluye los nervios torácicos, el esófago, la aorta, el sistema de venas ácigos y el conducto torácico.

Sección transversal: nivel T7, tercer espacio intercondral



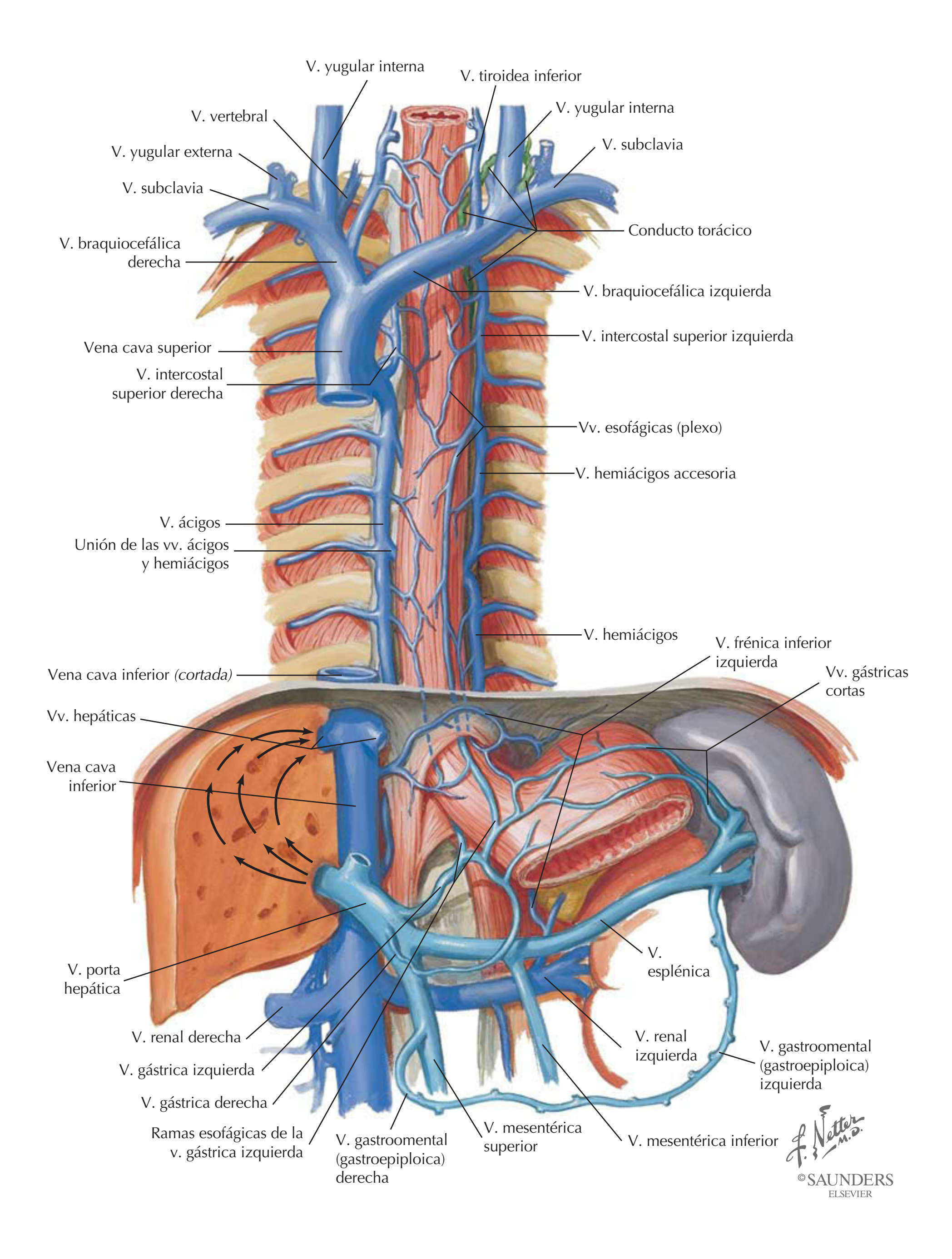
Mediastino: esófago y aorta torácica

El esófago se extiende desde la faringe hasta el estómago y entra en el tórax posterior a la tráquea. A medida que desciende, se inclina gradualmente hacia la izquierda del plano medio, se sitúa anterior a la aorta torácica y atraviesa el diafragma a la altura de la vértebra T10. Las ramas de la aorta torácica irrigan el corazón, la cabeza y el cuello, los miembros superiores, los pulmones, los espacios intercostales, el esófago, el pericardio y la cara superior del diafragma.



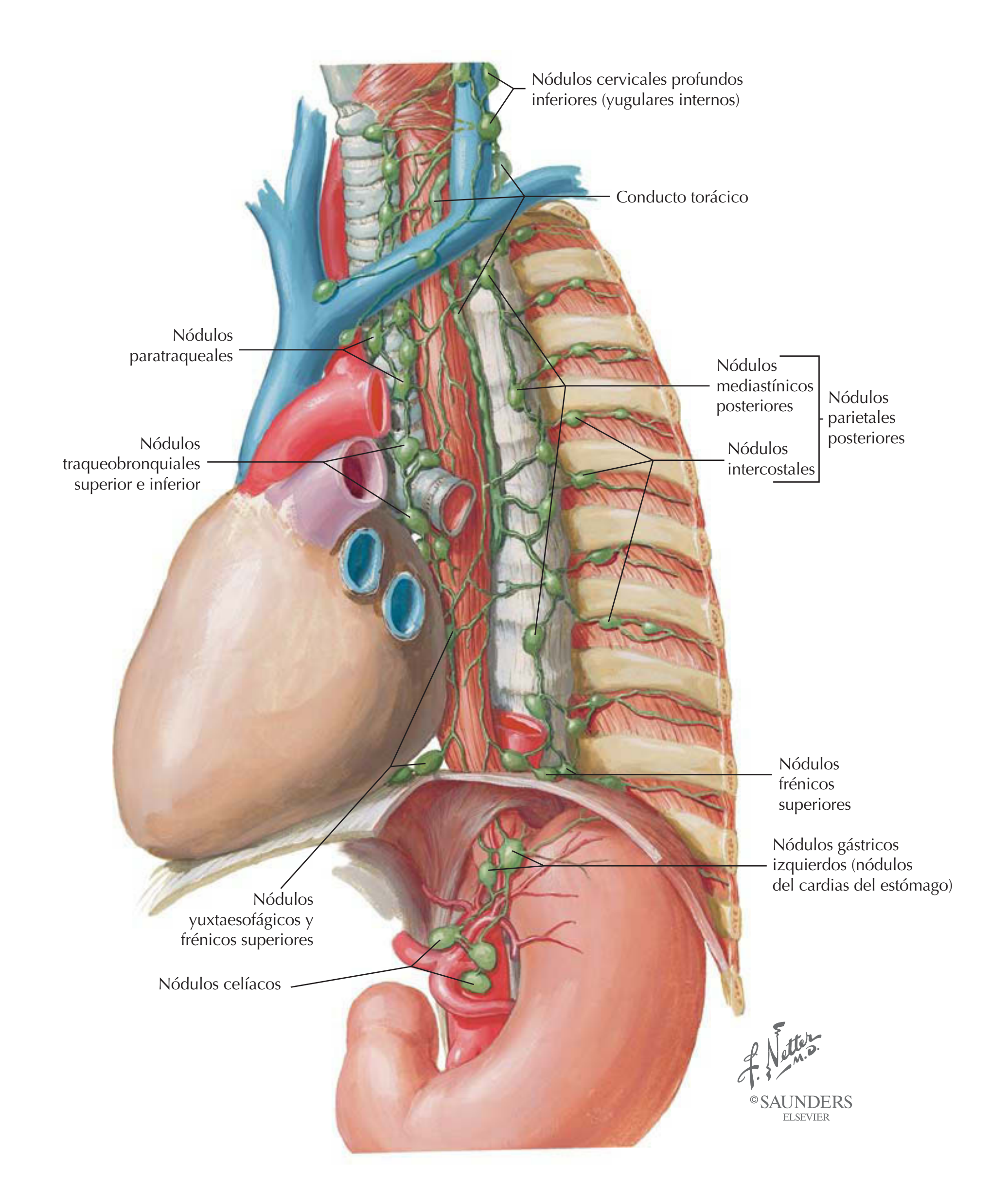
Mediastino: sistema de venas ácigos

El sistema venoso ácigos drena la porción posterior del tórax y forma un importante conjunto venoso entre la VCI y la VCS. Forma parte del sistema de drenaje venoso profundo, ya descrito anteriormente (v. capítulo 1). Como en la mayoría de sistemas venosos, las ramas son variables, pero normalmente incluyen la vena ácigos (con las tributarias lumbar ascendente, subcostal e intercostales), la vena hemiácigos (con las tributarias lumbar ascendente, subcostal e intercostales) y la vena hemiácigos accesoria (si está presente, se origina a la altura del cuarto espacio intercostal).



Mediastino: linfáticos

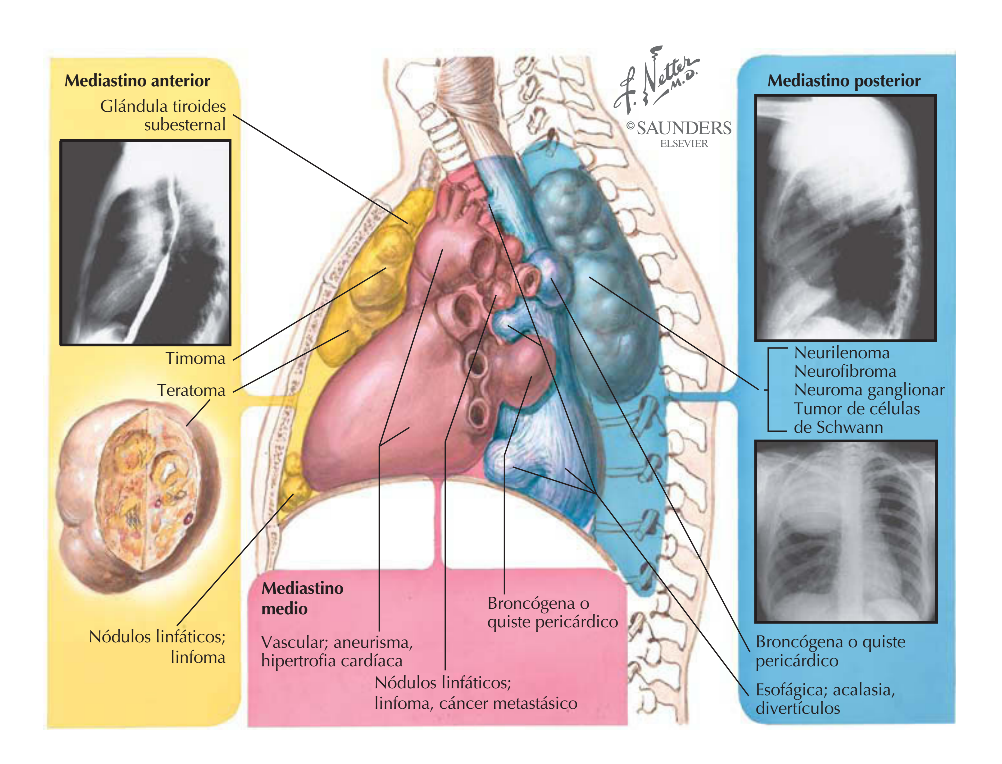
El conducto linfático torácico se origina en el abdomen en la cisterna del quilo (v. cap. 1), asciende a través del mediastino posterior, posterior al esófago, cruza hacia la izquierda del plano medio, aproximadamente a la altura de T5 a T6, y desemboca en el sistema venoso en la unión de las venas yugular interna y subclavia izquierdas. En el mediastino posterior izquierdo se muestran nódulos linfáticos torácicos representativos.



Correlación clínica

Masas mediastínicas

Anatomía en págs. 340, 365-367 y 369

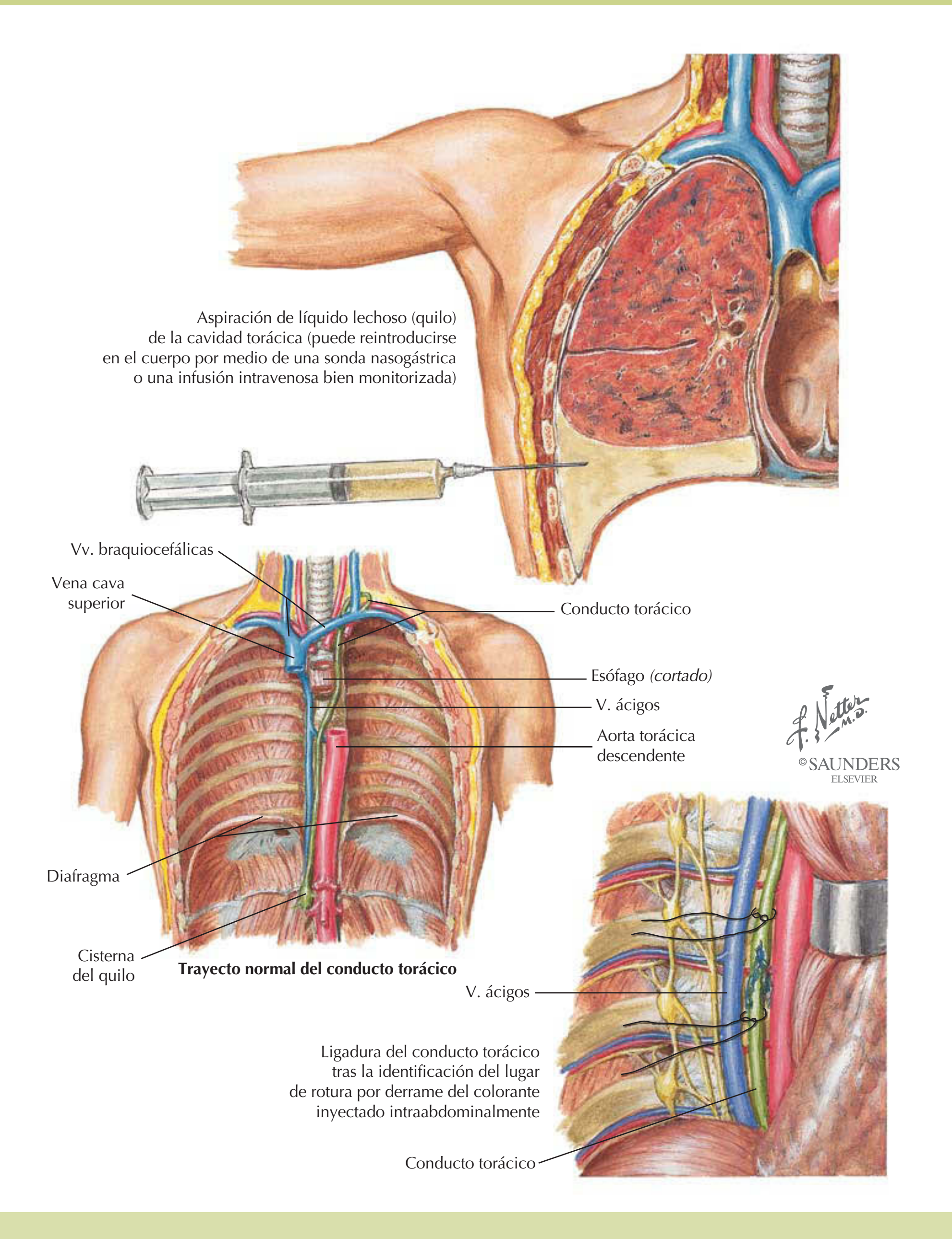


TIPO DE MASA	COMENTARIO
Mediastino anterior (dolor retroesternal, tos, disnea, síndrome de la VCS, sensación de sofoco)	
Timoma	Tumores del timo (< 50% malignos), a menudo asociados con miastenia grave
Masa tiroidea	Masa que puede causar hipertrofia de la glándula que se extiende inferiormente y desplaza la tráquea
Teratoma	Tumores benignos y malignos de células totipotentes, que a menudo contienen células de las tres capas germinales (ectodermo, mesodermo, endodermo)
Linfoma	De Hodgkin, no hodgkiniano y tumores mediastínicos primarios de células B
Mediastino medio (signos y síntomas similares a los de las masas anteriores)	
Nódulos linfáticos	Nódulos hipertrofiados como resultado de infecciones o tumores
Aneurisma aórtico	Aneurisma que es de origen ateroesclerótico, puede romperse y localizarse en cualquier parte del mediastino
Dilatación vascular	Arteria pulmonar dilatada o cardiomegalia
Quistes	Quistes broncógenos (en la bifurcación traqueal), quistes pericárdicos
Mediastino posterior (dolor, síntomas neurológicos o dificultad para deglutir)	
Tumores neurógenos	Tumores de nervios periféricos o células de recubrimiento (p. ej., schwannomas)
Lesiones esofágicas	Divertículos y tumores

Correlación clínica

Quilotórax

Anatomía en págs. 314, 322, 365 y 369

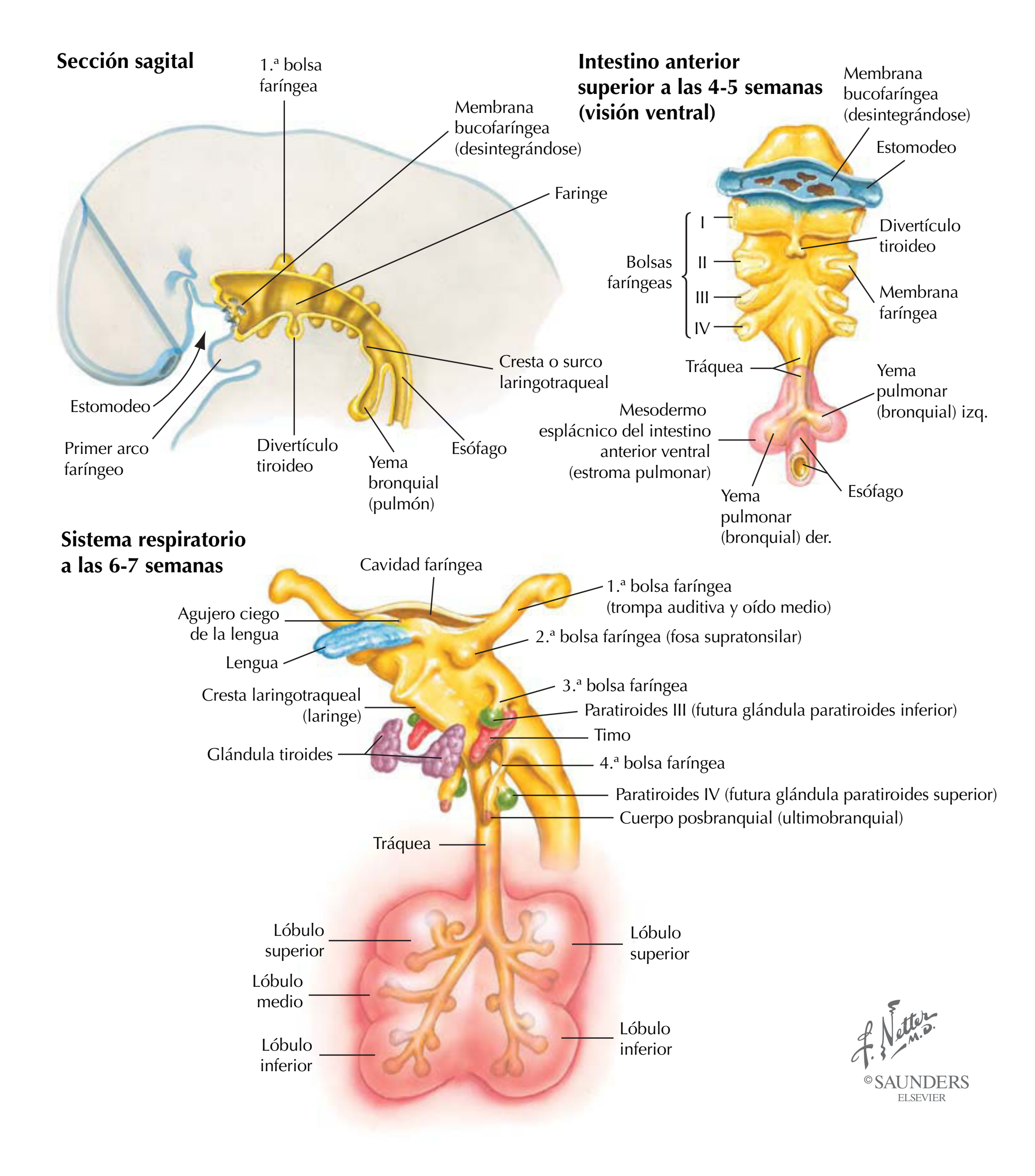


El quilotórax normalmente se origina a causa de una complicación quirúrgica en el mediastino, especialmente en la cirugía vascular de los grandes vasos. Las variaciones en la anatomía del conducto torácico probablemente explican la mayoría de las complicaciones postoperatorias, e incluyen:

- Conductos torácicos dobles.
- Numerosas anastomosis linfovenosas con las venas ácigos e intercostales.
- Abundante irrigación de los nódulos linfáticos y tributarios adyacente al ligamento arterioso.

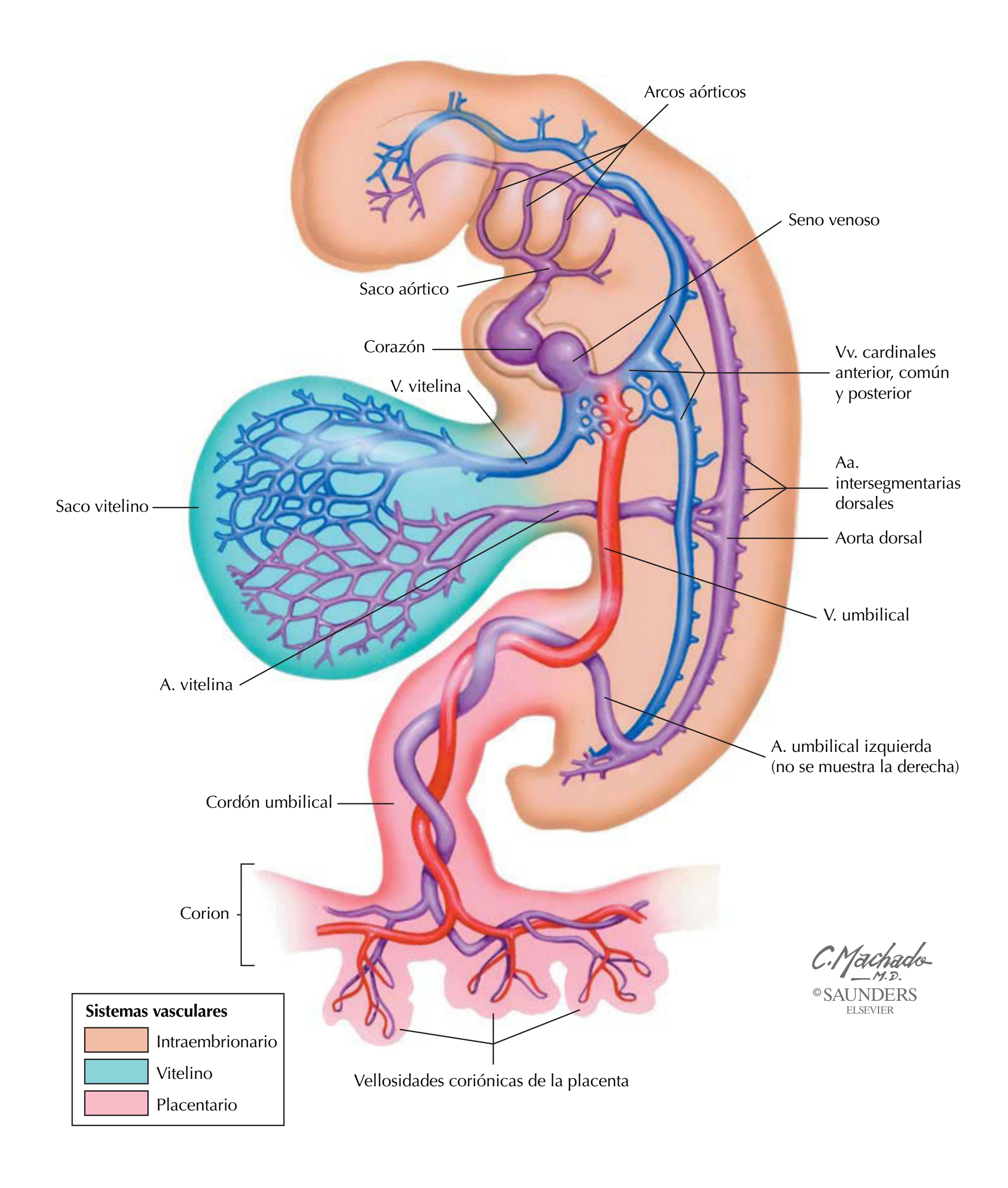
Embriología: sistema respiratorio

La vía aérea y los pulmones inician su desarrollo durante la 4.ª semana de gestación. Aparece un divertículo laringotraqueal a modo de evaginación de la porción ventral del intestino anterior, justo inferior al último par de bolsas faríngeas. Este divertículo se divide en yemas pulmonares (bronquiales) derecha e izquierda, cada una con un bronco primario. Estas yemas se dividen luego para formar los lóbulos pulmonares. Hacia la semana 6-7 de gestación se desarrollan los bronquios segmentarios junto con sus segmentos broncopulmonares (10 en cada pulmón). El endodermo tapiza el interior de las vías aéreas; el mesodermo forma la estroma pulmonar. A los 6 meses de gestación, los alvéolos han madurado suficientemente para el intercambio gaseoso, aunque la producción de surfactante (que reduce la tensión superficial y previene el colapso alveolar) puede ser inadecuada para mantener la respiración. Por tanto, existe un grave riesgo en los prematuros.

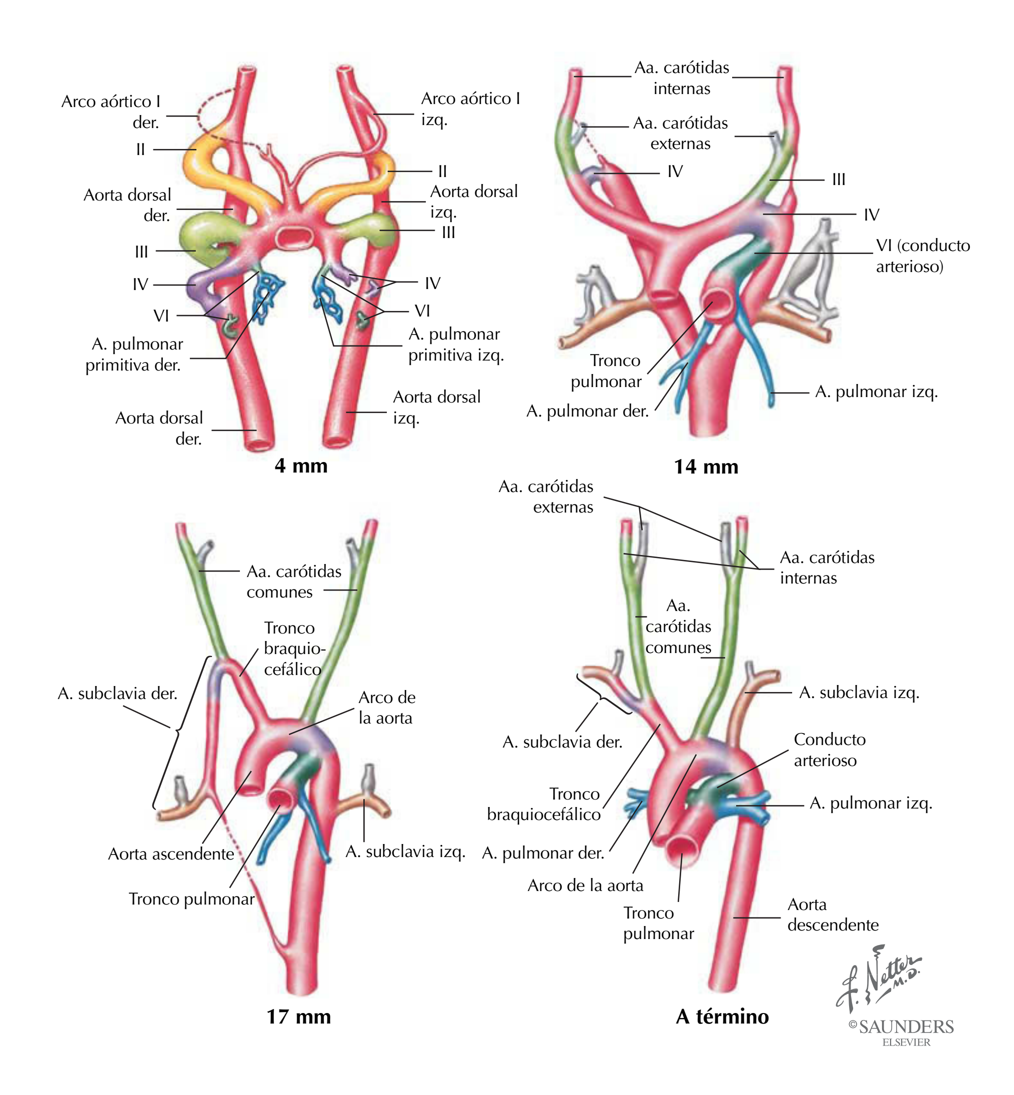


Embriología: vascularización inicial

Hacia el final de la 3.ª semana de desarrollo, el embrión establece un sistema vascular primitivo para hacer frente a las necesidades de oxígeno y nutrientes del crecimiento. La sangre que sale del corazón entra en una serie de pares de arterias asociadas con los arcos faríngeos (arcos aórticos) y luego pasa a la aorta. Una parte de la sangre discurre por los vasos vitelinos para irrigar el futuro intestino (saco vitelino), y otra parte de la sangre se dirige a las arterias umbilicales y pasa hacia la placenta, donde se intercambian gases, nutrientes y productos de desecho metabólicos. La sangre oxigenada regresa hacia el embrión a través de la vena umbilical y llega hasta el corazón.



Embriología: arcos aórticos



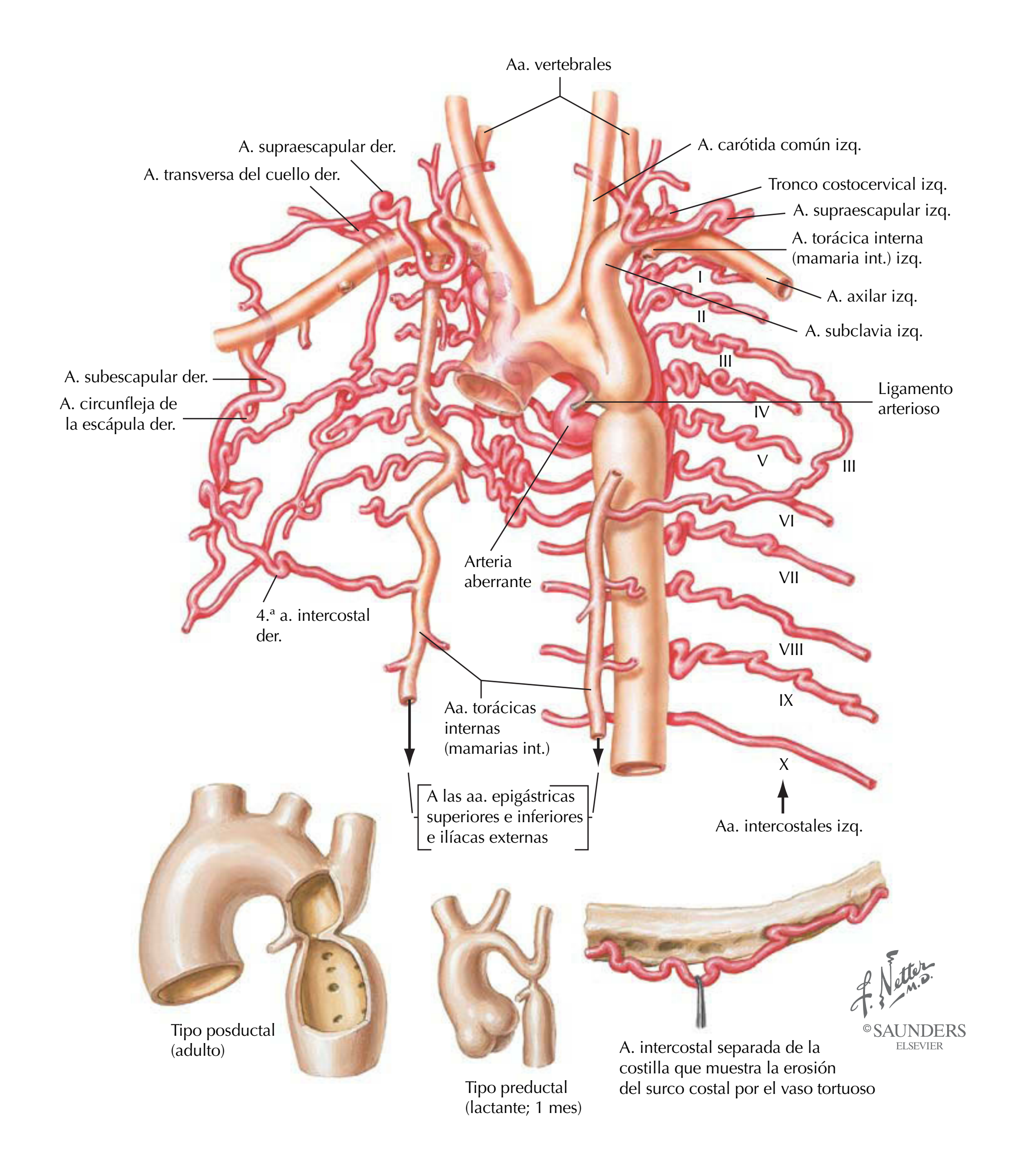
La sangre bombeada desde el corazón primitivo pasa hacia los arcos aórticos, que están asociados con los arcos faríngeos. Las aortas dorsales derecha e izquierda, caudales a los arcos faríngeos, se fusionan en una única aorta en la línea media. Los seis pares de arcos aórticos originales se convierten en:

ARCO	DERIVADOS
1	Desaparece en gran parte (parte de la arteria maxilar en la cabeza)
2	Desaparece en gran parte
3	Arterias carótidas comunes e internas
4	Arteria subclavia y arco de la aorta (sólo en el lado izquierdo)
5	Desaparece
6	Conducto arterioso y porción proximal de las arterias pulmonares

Correlación clínica

Coartación de la aorta

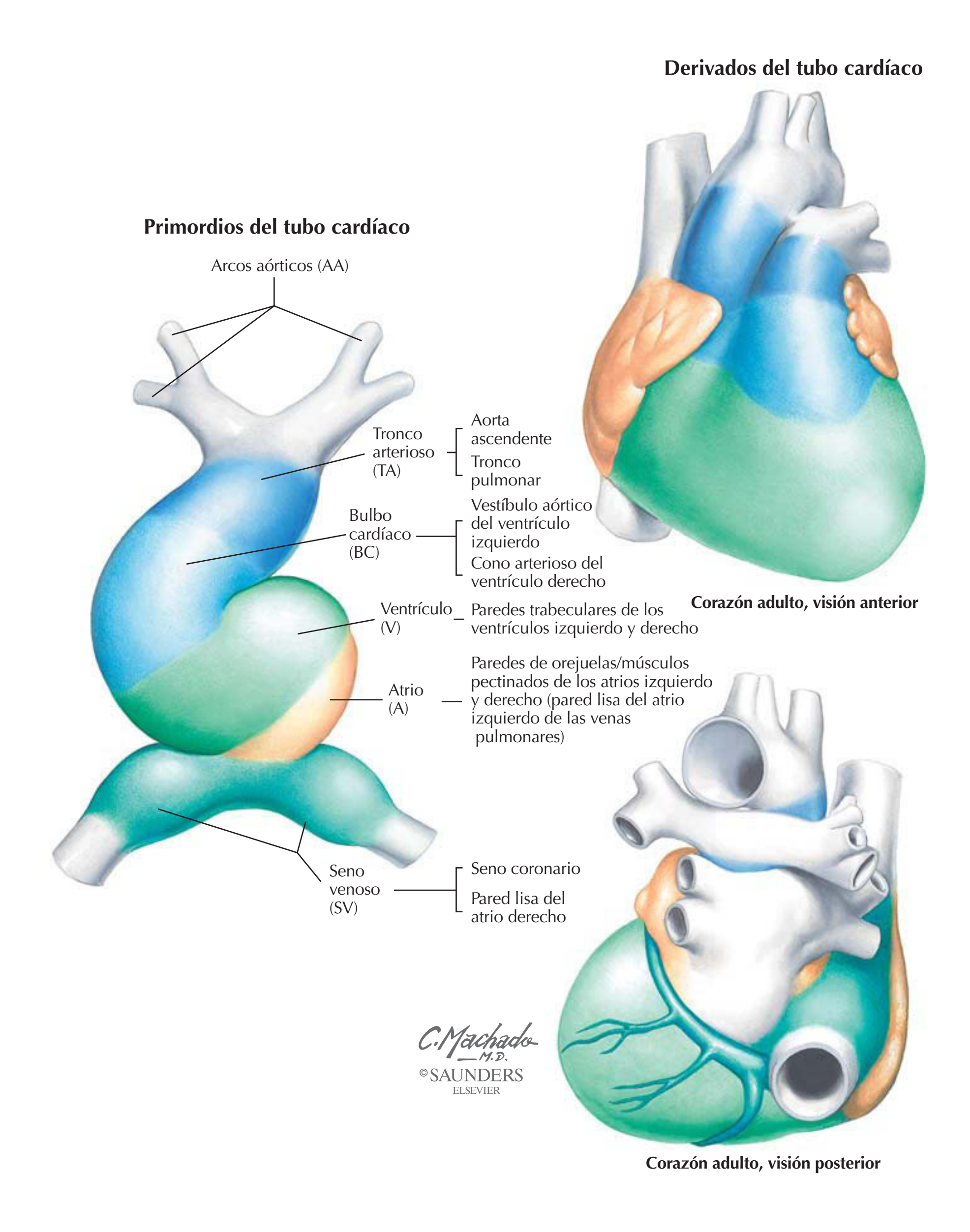
Anatomía en págs. 311, 322, 367 y 374



Esta coartación es un estrechamiento congénito de la aorta, normalmente cerca del ligamento (conducto) arterioso (preductal, yuxtaductal o posductal). Como resultado de ello, la sangre fluye a través de rutas colaterales, en especial por las ramas torácica interna, epigástrica y escapulares y las arterias intercostales, para acceder a las estructuras distales al defecto (el flujo sanguíneo puede ser retrógrado en estos vasos para alcanzar de nuevo la aorta). Las arterias intercostales se vuelven dilatadas y tortuosas, ya que transportan mayor cantidad de sangre a una presión más elevada de lo normal y a menudo horadan el surco costal de las costillas adyacentes.

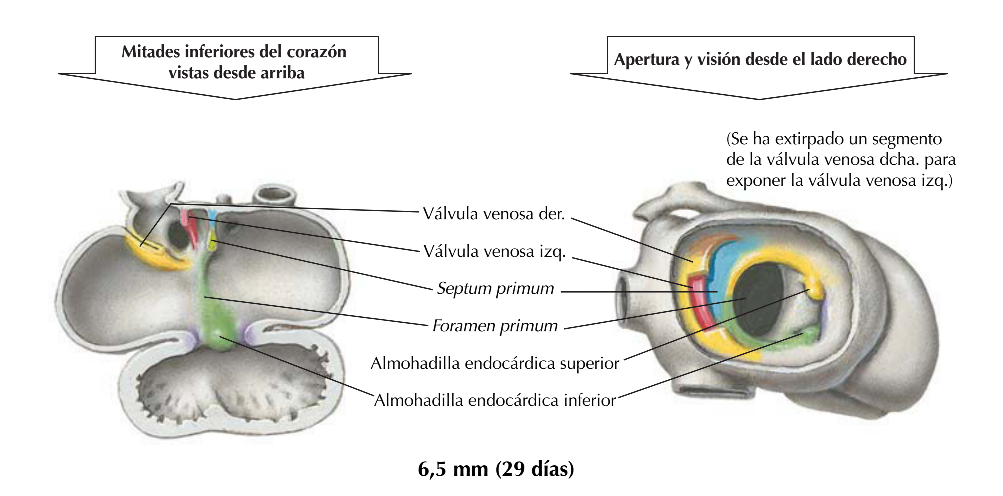
Embriología: plegamiento del tubo cardíaco

El corazón primitivo inicia su desarrollo como un tubo (no diferente de una arteria) que recibe sangre que proviene del cuerpo embrionario y la bombea de manera secuencial a través de los segmentos del tubo cardíaco: seno venoso a atrio a ventrículo a bulbo cardíaco a tronco arterioso a arcos aórticos. Finalmente este tubo se incurva en forma de S y se pliega sobre sí mismo. Las porciones embrionarias originales pueden observarse en el interior del corazón adulto en forma de crestas en el miocardio. Éstas incluyen los músculos pectinados de las orejuelas de los atrios y las trabéculas carnosas de los ventrículos.

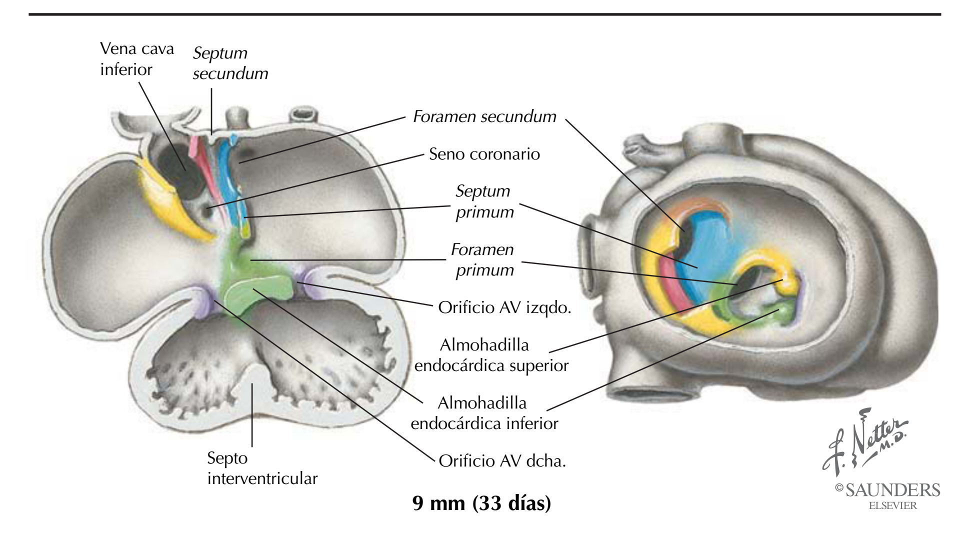


Embriología: tabicación de las cámaras cardíacas

Internamente, los septos crecen y dividen el atrio y el ventrículo en dos cámaras, derecha e izquierda. Dado que la mayor parte de la sangre en este momento no perfunde los pulmones (están parcialmente colapsados y llenos de líquido amniótico), la sangre del atrio derecho pasa directamente hacia el atrio izquierdo a través de una pequeña abertura en el septo interatrial denominada *agujero oval*. Cualquier resto de sangre es bombeado desde el ventrículo derecho hacia el tronco pulmonar y evita los pulmones pasando hacia el arco de la aorta a través del conducto arterioso. El septo interventricular (SIV) crece desde la base del corazón cranealmente y se fusiona con la almohadilla endocárdica (localización del SIV membranoso y lugar frecuente de DSIV).



6,5 mm (29 días)

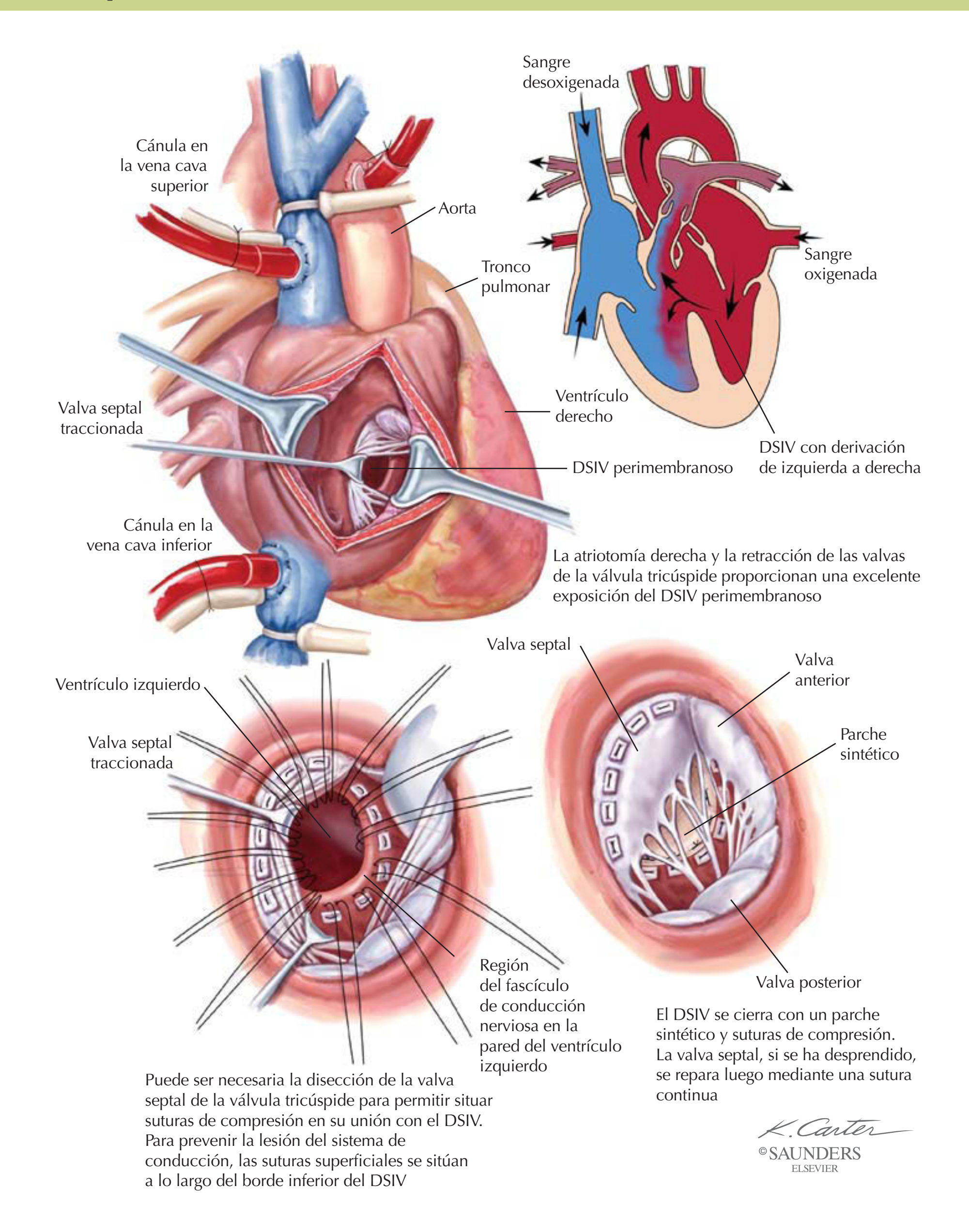


9 mm (33 días)

Correlación clínica

Reparación transatrial de un defecto del septo interventricular

Anatomía en págs. 351, 352 y 377

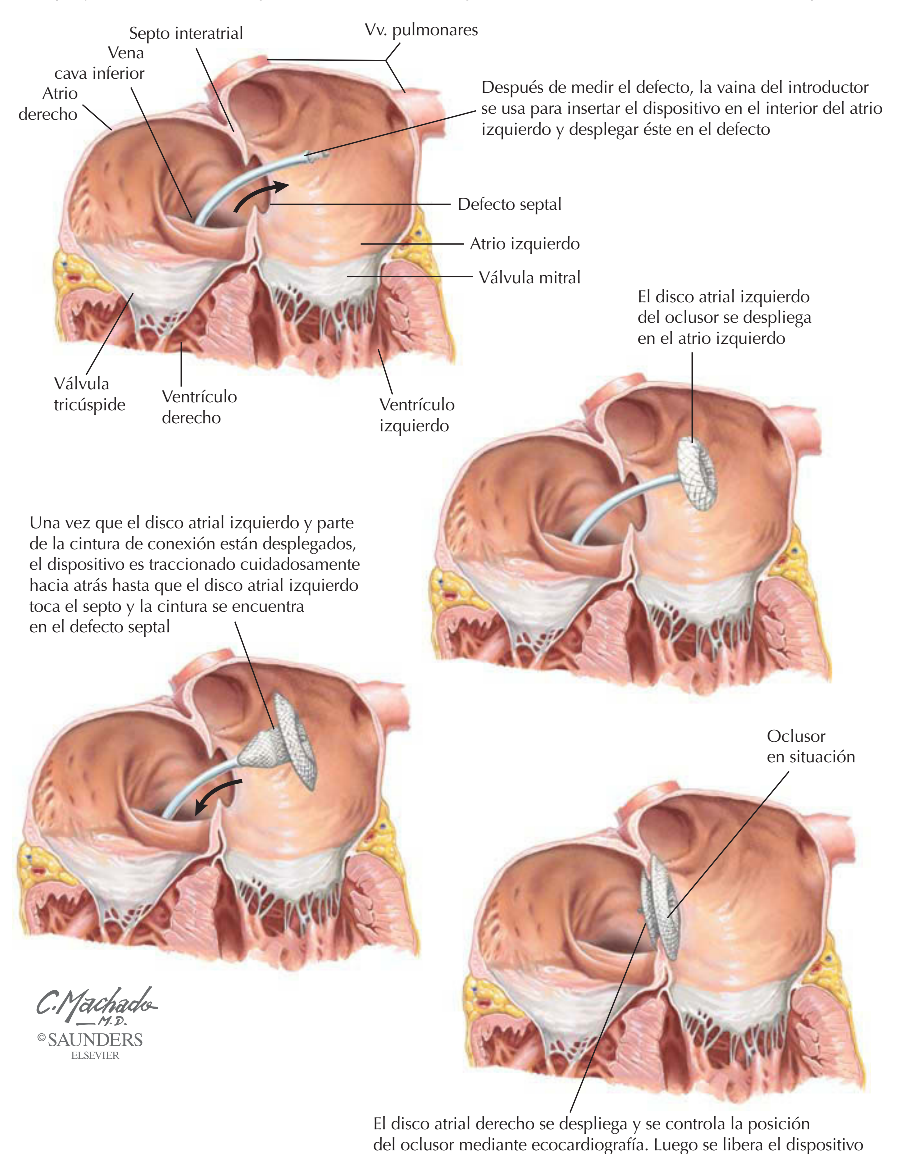


El DSIV es el defecto congénito cardíaco más frecuente (aproximadamente 1,2/1.000 lactantes, y aproximadamente el 30% de todos los defectos cardíacos). La localización más frecuente (aproximadamente el 80%) es perimembranosa; el DSIV se produce cuando el septo muscular y la almohadilla endocárdica deben fusionarse (septo membranoso). Esto provoca una derivación *(shunt)* de izquierda a derecha, que puede desencadenar ICC. La reparación que se muestra aquí se realiza a través de un abordaje atrial derecho.

Correlación clínica

Reparación de un defecto del septo interatrial

Anatomía en págs. 351, 352 y 377

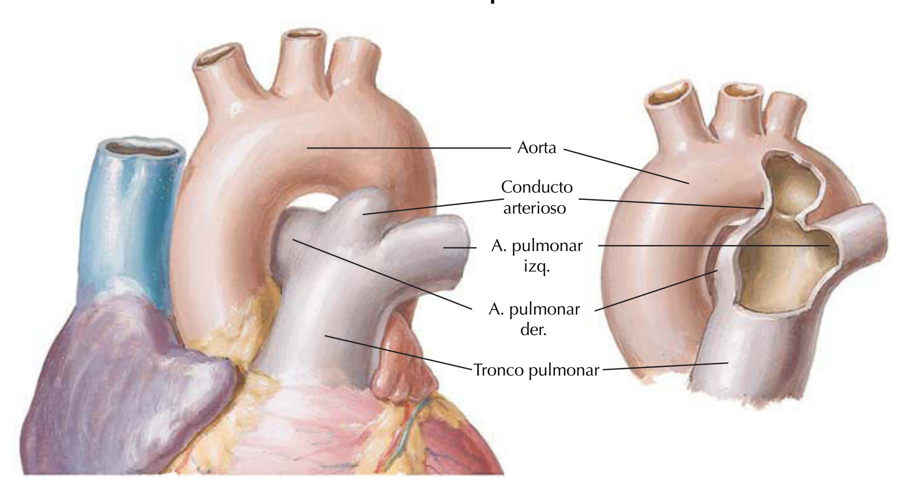


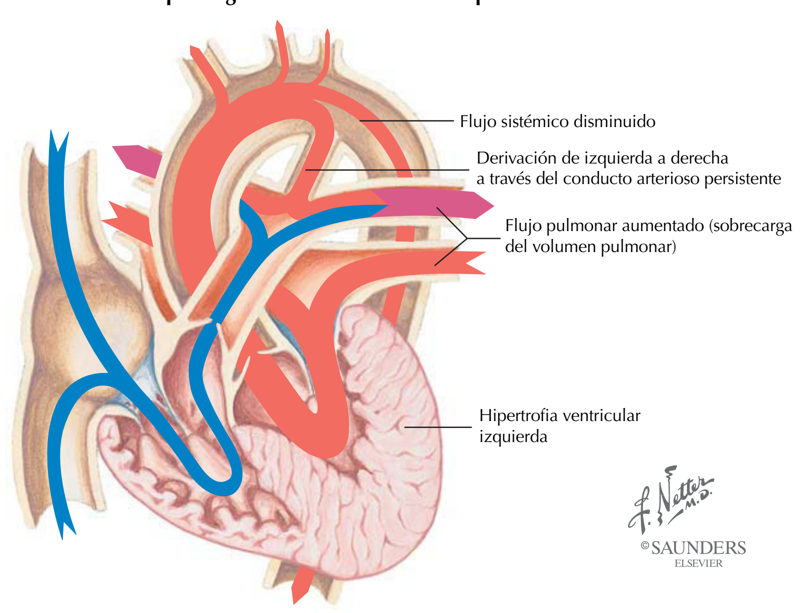
Los defectos del septo interatrial constituyen aproximadamente el 10-15% de las anomalías congénitas cardíacas. La reparación de estos defectos (más que los defectos de la fosa oval) puede realizarse mediante cirugía usando un abordaje transcatéter, relativamente nuevo, a través de la VCI y los atrios, para desplegar un oclusor septal.

Correlación clínica

Conducto arterioso persistente

Anatomía en págs. 352, 373 y 374



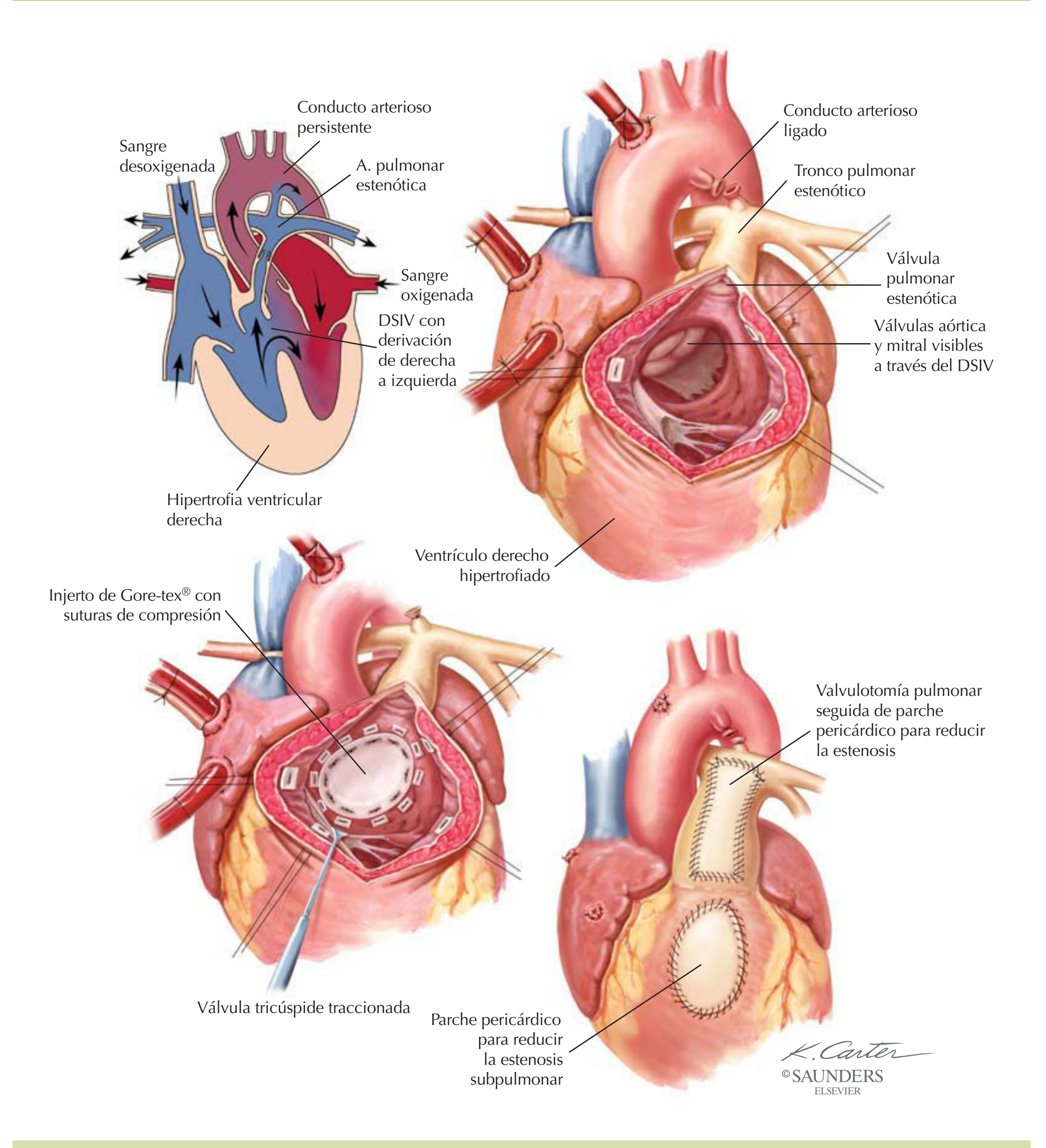


El fallo en el cierre del conducto arterioso poco después del nacimiento provoca una derivación *(shunt)* de sangre de la aorta hacia el tronco pulmonar, que puede originar ICC. El CAP ocurre en aproximadamente 1 de 2.000-2.500 nacimientos (el 10% de los defectos congénitos cardíacos) y puede tratarse médicamente o si es necesario, mediante cirugía. Este último tratamiento se realiza mediante ligadura quirúrgica directa o por medio de un dispositivo basado en un catéter poco invasivo.

Correlación clínica

Reparación de la tetralogía de Fallot

Anatomía en págs. 351, 352, 374 y 377



La tetralogía de Fallot sueler ser el resultado de un desarrollo deficiente del septo espiroideo, que normalmente divide el tronco arterioso en tronco pulmonar y aorta. Este defecto implica:

- Estenosis pulmonar o estrechamiento del tracto de salida del ventrículo derecho.
- Encabalgamiento de la aorta (transposición).
- Hipertrofia ventricular derecha.
- DSIV.

La reparación quirúrgica se realiza con circulación extracorpórea con el fin de cerrar el DSIV y proporcionar un flujo sin obstrucción en el tronco pulmonar.

Preguntas de autoevaluación

¿Qué es el ángulo esternal de Louis y cuál es su importancia?	Es la articulación del manubrio con el cuerpo del esternón; marca la división entre los mediastinos superior e inferior. También se sitúa sobre la bifurcación traqueal y el arco de la aorta y se utiliza para contar los espacios intercostales (aquí se articulan las segundas costillas).
¿Cuál es la principal localización de drenaje linfático de la mama?	Nódulos linfáticos axilares (75% de toda la linfa).
¿Qué dermatoma se encuentra sobre el pezón en el varón?	T4.
¿Qué cuadrante de la mama tiene la mayor incidencia de cáncer y qué tipo de cáncer de mama es el más frecuente?	El cuadrante superior externo (y el proceso axilar de Spence). El carcinoma ductal infiltrante es el tipo más frecuente (70-80%).
¿Cuáles de los 12 pares de costillas se consideran costillas verdaderas?	Los pares 1-7, ya que se articulan directamente con el esternón.
¿De qué tipo es la articulación esternoclavicular?	Articulación en silla de montar con un disco articular.
¿Qué músculos intercostales son los más importantes para la inspiración?	Intercostales externos, debido a que elevan las costillas y, junto con el diafragma, aumentan el volumen de la cavidad torácica.
¿Por qué la cúpula pleural es vulnerable a la lesión?	Es la extensión de la pleura parietal cervical por encima de la primera costilla y es vulnerable a traumatismos asociados con la raíz del cuello (normalmente un traumatismo penetrante).
¿Cuál es la extensión inferior del pulmón y pleura parietal en la respiración en reposo a la altura de la línea media axilar?	El pulmón se extiende hasta la 8.ª costilla y la pleura hasta la 10.ª costilla.
¿Cuántos lóbulos y segmentos broncopulmonares tiene el pulmón derecho?	Tres lóbulos y 10 segmentos broncopulmonares.
¿Cuál es el tipo más frecuente de cáncer de pulmón?	El de células escamosas, que normalmente se origina en el bronquio principal. Cerca del hilio.
¿Por qué un paciente con un tumor de Pancoast puede presentar un síndrome de Horner?	El tumor de Pancoast se sitúa en el vértice del pulmón y puede expandirse y comprimir el tronco simpático situado posterior al vértice.
¿Qué es el síndrome de la abertura superior del tórax?	La compresión de una o más de las estructuras que pasan por esa abertura. La arteria o la vena subclavias o la porción inferior del plexo braquial a menudo están afectadas.
En referencia a la EP, ¿qué es la tríada de Virchow?	Las tres causas principales de EP: estasis venosa, traumatismo y trastornos de la coagulación.
¿Cuál es el origen de muchas EP?	Venas profundas del miembro inferior, especialmente las de la pantorrilla.

¿Qué es la EPOC y por qué es debilitante?	La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (más frecuentemente bronquitis crónica y enfisema). La distensibilidad del pulmón está aumentada y la recuperación elástica de los pulmones está disminuida, lo que puede colapsar las vías aéreas durante la espiración, atrapando así aire en los pulmones.
¿Por qué la mayoría de abscesos pulmonares se producen en el pulmón derecho?	Porque el bronquio principal derecho es más ancho, más corto y más vertical que el bronquio izquierdo, y los agentes infecciosos aspirados pueden acceder más fácilmente al pulmón derecho.
¿Dónde se localiza más frecuentemente la reactivación de la TBC?	En los segmentos apicoposteriores de los lóbulos superiores de ambos pulmones.
Recorrido del drenaje linfático desde el hilio del pulmón a los nódulos paratraqueales.	De nódulos broncopulmonares (hiliares) a nódulos traqueobronquiales y de ahí a nódulos paratraqueales.
¿Qué tipos de fibras nerviosas viajan por los nervios cardíacos torácicos?	Fibras simpáticas posganglionares (para el corazón) y aferentes viscerales desde el corazón.
¿A través de qué nervio(s) es conducido el dolor de una infección del pericardio (pericarditis)?	Frénico (C3-C5).
¿Qué arteria coronaria irriga el nódulo SA?	Derecha, normalmente a través de su rama para el nódulo SA.
Recorrido de la sangre venosa desde la porción anterior del septo interventricular al corazón.	De tributarias de la vena cardíaca magna al seno coronario y de ahí al atrio derecho.
¿Por qué la angina de pecho es un ejemplo de dolor referido?	Las fibras aferentes viscerales desde el corazón isquémico son conducidas hacia zonas medulares torácicas superiores que también reciben aferentes somáticas desde los dermatomas T1 a T4. Ambos grupos de fibras aferentes convergen en el asta dorsal de la médula espinal, pudiendo percibirse la angina en una localización de la distribución somática (T1-T4) antes que identificarse con el corazón.
¿Cuáles son las causa principales de IM y qué arteria coronaria es la más frecuentemente afectada?	Las principales causas de IM incluyen ateroesclerosis y trombosis coronarias, siendo la arteria IVA la más frecuentemente afectada (40-50%).
¿Cuáles son las válvulas semilunares?	Las válvulas aórtica y pulmonar. Cada una tiene tres valvas (comparten un origen embrionario común).
En la auscultación cardíaca, ¿dónde se sitúa el estetoscopio para escuchar el primer ruido cardíaco («lub» del «lub-dub»)?	Sobre el área mitral, en el quinto espacio intercostal izquierdo sobre el vértice del corazón.
¿Qué estructuras son las más a menudo afectadas en la EI?	Válvulas mitral y aórtica (85% de los pacientes tienen soplos cardíacos).

¿Por qué está hipertrofiado o dilatado el atrio izquierdo en la estenosis mitral?	La sangre en el atrio izquierdo no puede pasar con facilidad a través de la válvula mitral estrechada para alcanzar el ventrículo izquierdo y así vuelve hacia el atrio izquierdo y eventualmente hacia los pulmones.
Recorrido de la vía de conducción a través del corazón.	Del nódulo SA al nódulo AV y luego al fascículo AV (de His) y a las ramas derecha e izquierda y sistema subendocárdico de Purkinje.
¿Qué estructuras clave residen en el mediastino posterior?	Esófago, aorta, sistema venoso ácigos, linfáticos y conducto torácico y nervios autónomos y espinales.
¿Qué venas drenan la pared posterior del tórax?	Es drenada en su mayor parte por tributarias del sistema de venas ácigos (venas intercostales).
¿Qué estructura en la región del intestino anterior embrionario da origen a las yemas pulmonares?	Divertículo laringotraqueal.
En el embrión, la sangre que retorna desde la placenta y el saco vitelino (a través de venas vitelinas) pasa primero al interior de ¿qué cámara cardíaca primitiva?	Seno venoso.
¿En qué se convierte el cuarto par de arcos aórticos en el adulto?	En el lado derecho, en la arteria subclavia derecha; en el lado izquierdo, en el arco de la aorta.
¿Cuál es el defecto congénito cardíaco más frecuente?	DSIV, que normalmente se produce en la porción membranosa del septo interventricular.
¿Por qué podemos detectar un soplo continuo en un niño con un CAP, y dónde es auscultado?	El flujo sanguíneo turbulento pasa desde la aorta hacia el tronco pulmonar vía el CAP y provoca un soplo continuo de locomotora en el área pulmonar (borde esternal superior izquierdo por debajo de la clavícula izquierda). El soplo es continuo debido a que la sangre continúa pasando a través del conducto durante la sístole y la diástole desde la aorta, a alta presión, hacia el tronco pulmonar, a baja presión.
¿Cuáles son los signos característicos de la tetralogía de Fallot?	La estenosis pulmonar o estrechamiento del tracto de salida del ventrículo derecho, transposición de la aorta, hipertrofia ventricular derecha y DSIV.

VI

Abdomen

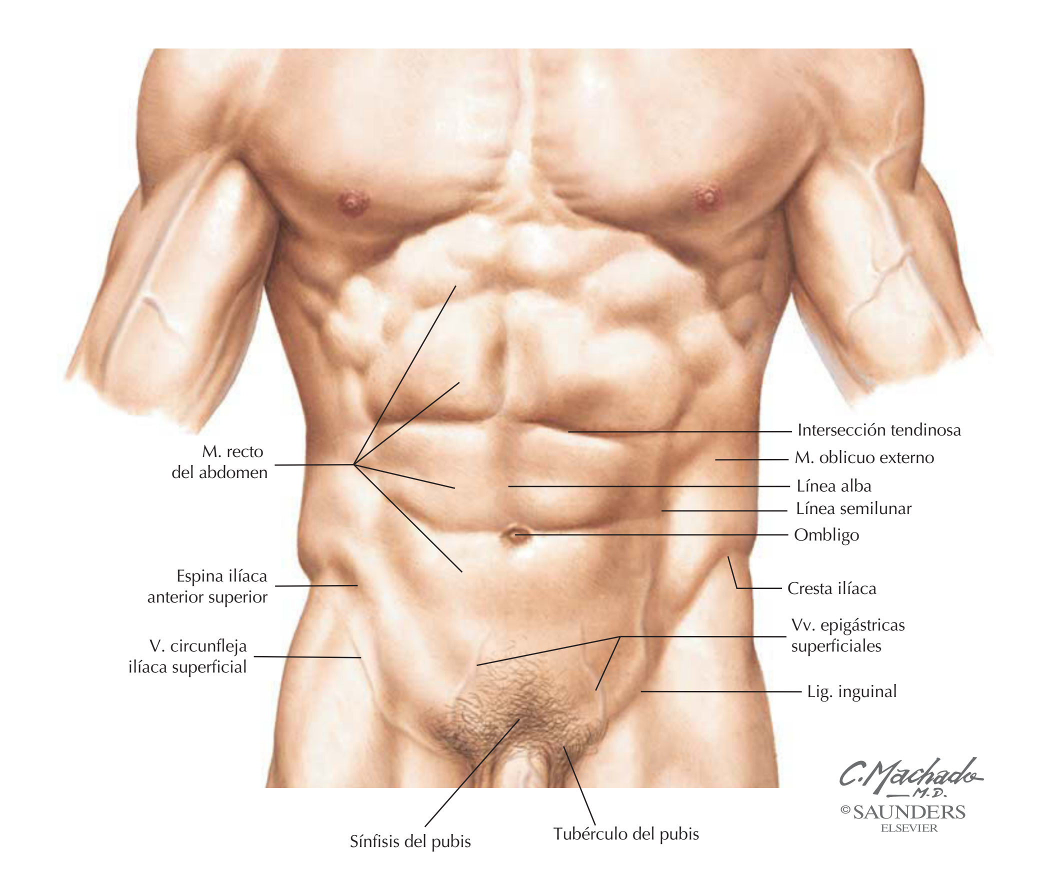
Índice del capítulo

Introducción

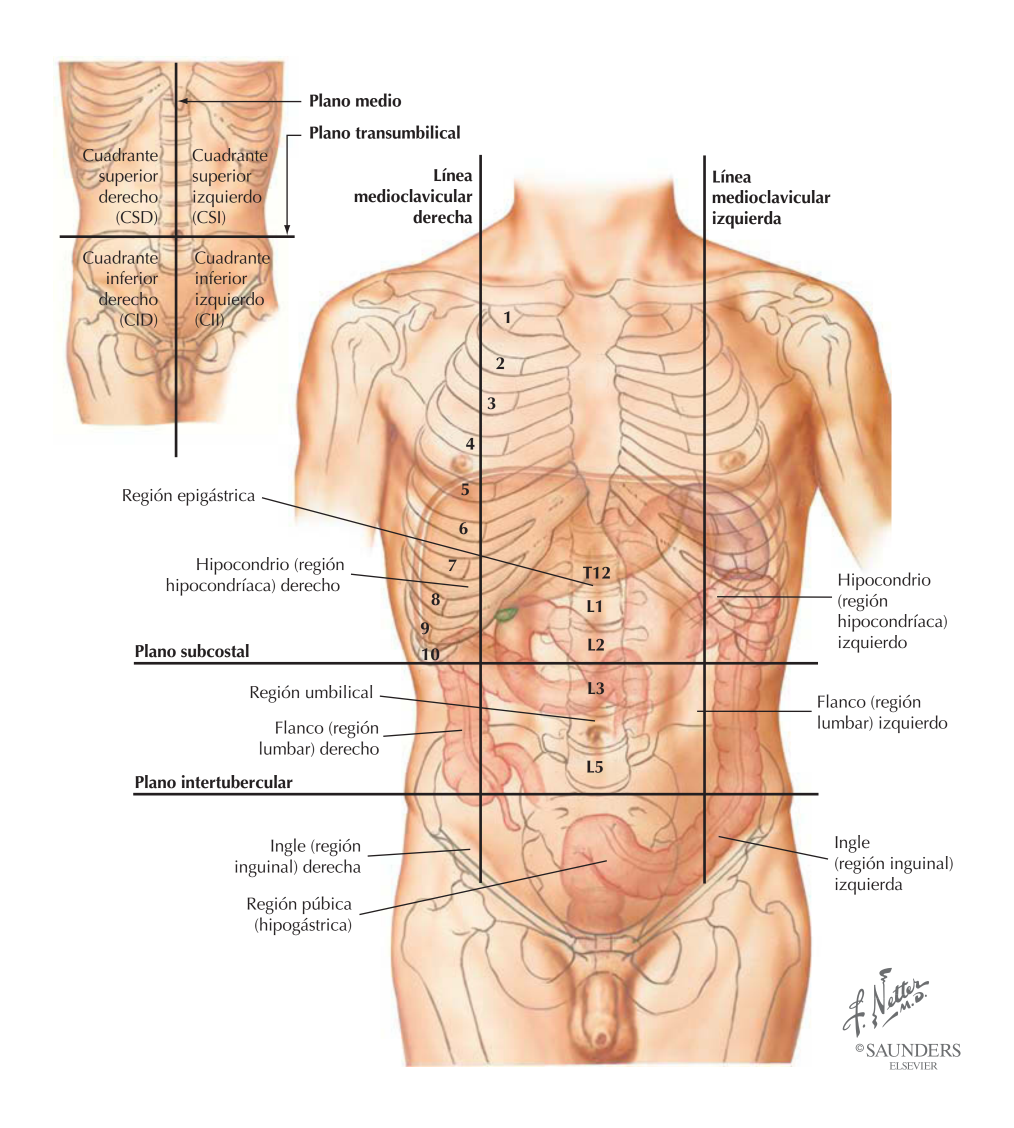
El abdomen es la región situada entre el tórax, superiormente, y la pelvis, inferiormente. Está revestido externamente por músculos que ayudan a la respiración y, aumentando la presión intraabdominal, a la micción, la defecación y el parto. La cavidad abdominal es continua con la pelvis y contiene el tracto digestivo o gastrointestinal (GI) y sus órganos asociados, el sistema urinario y el bazo. Saber qué vísceras se sitúan en cada región o cuadrante es clave para la ejecución correcta de la auscultación, la percusión y la palpación del abdomen, que forman parte de toda exploración física esencial para el proceso de diagnóstico de la enfermedad.

Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

Vaina del recto: contiene el músculo recto del abdomen; se extiende desde la sínfisis y la cresta del pubis hasta la apófisis xifoides, y del quinto cartílago costal al séptimo.
Línea alba: literalmente «línea blanca»; se trata de una banda subcutánea de tejido fibroso situada en la línea media, relativamente avascular.
Línea semilunar: borde lateral del músculo recto del abdomen en la vaina del recto.
Intersecciones tendinosas: surcos cutáneos transversales que marcan los puntos de unión de la vaina del recto al músculo recto del abdomen.
Ombligo: punto que marca el dermatoma T10, situado a la altura del disco intervertebral entre L3 y L4.
Cresta ilíaca: borde del ilion; se sitúa casi a la altura de la vértebra L4.
Ligamento inguinal: se sitúa profundo a un pliegue cutáneo que marca la división entre la pared inferior del abdomen y el muslo.



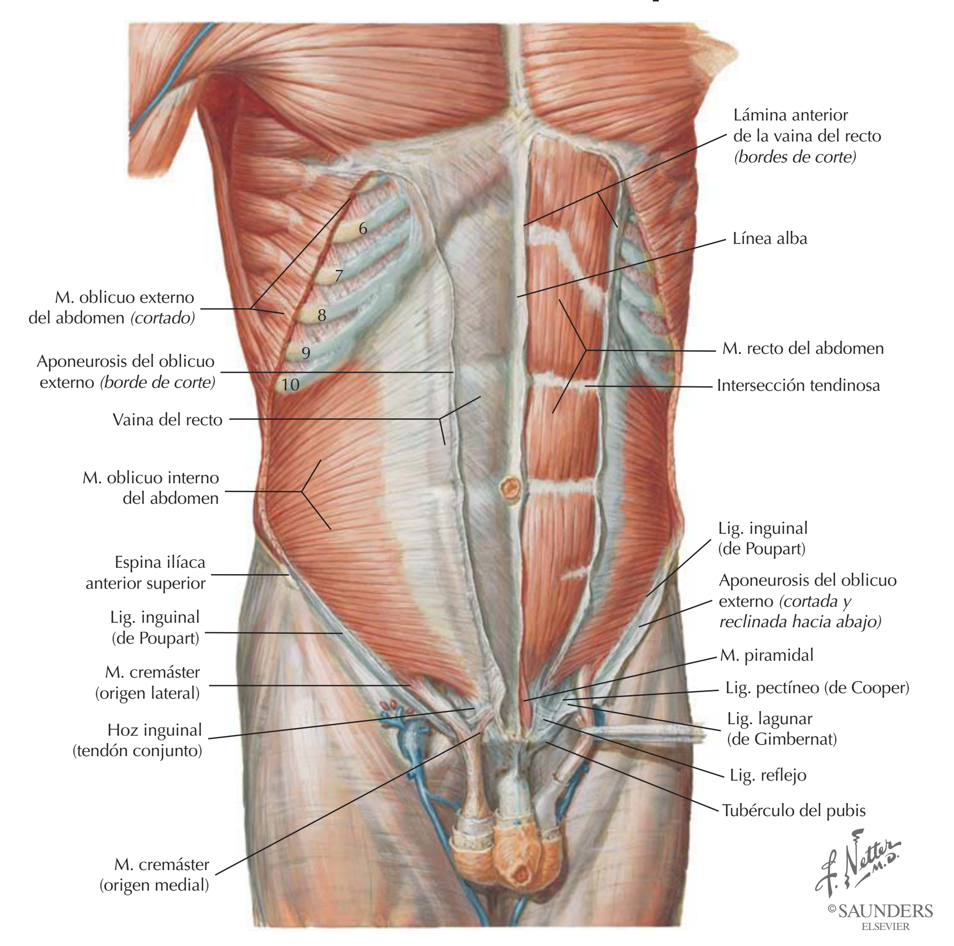
Anatomía de superficie: planos de referencia



PLANOS DE REFERENCIA	DEFINICIÓN
Medio	Plano vertical desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis del pubis
Transumbilical	Plano horizontal a través del ombligo (estos dos planos dividen el abdomen en cuadrantes)
Subcostal	Plano horizontal a través del borde inferior del 10.º cartílago costal
Intertubercular	Plano horizontal a través de los tubérculos del ilion y el cuerpo de la vértebra L5
Medioclavicular	Dos planos verticales a través del punto medio de las clavículas (estos planos dividen el abdomen en nueve regiones)

Estos planos de referencia se utilizan clínicamente para resaltar las estructuras viscerales situadas en cada cuadrante o región y para localizar focos de dolor abdominal. La comprensión de estos cuadrantes y de las nueve regiones es una parte esencial de la exploración física del abdomen.

Pared abdominal: músculos superficiales

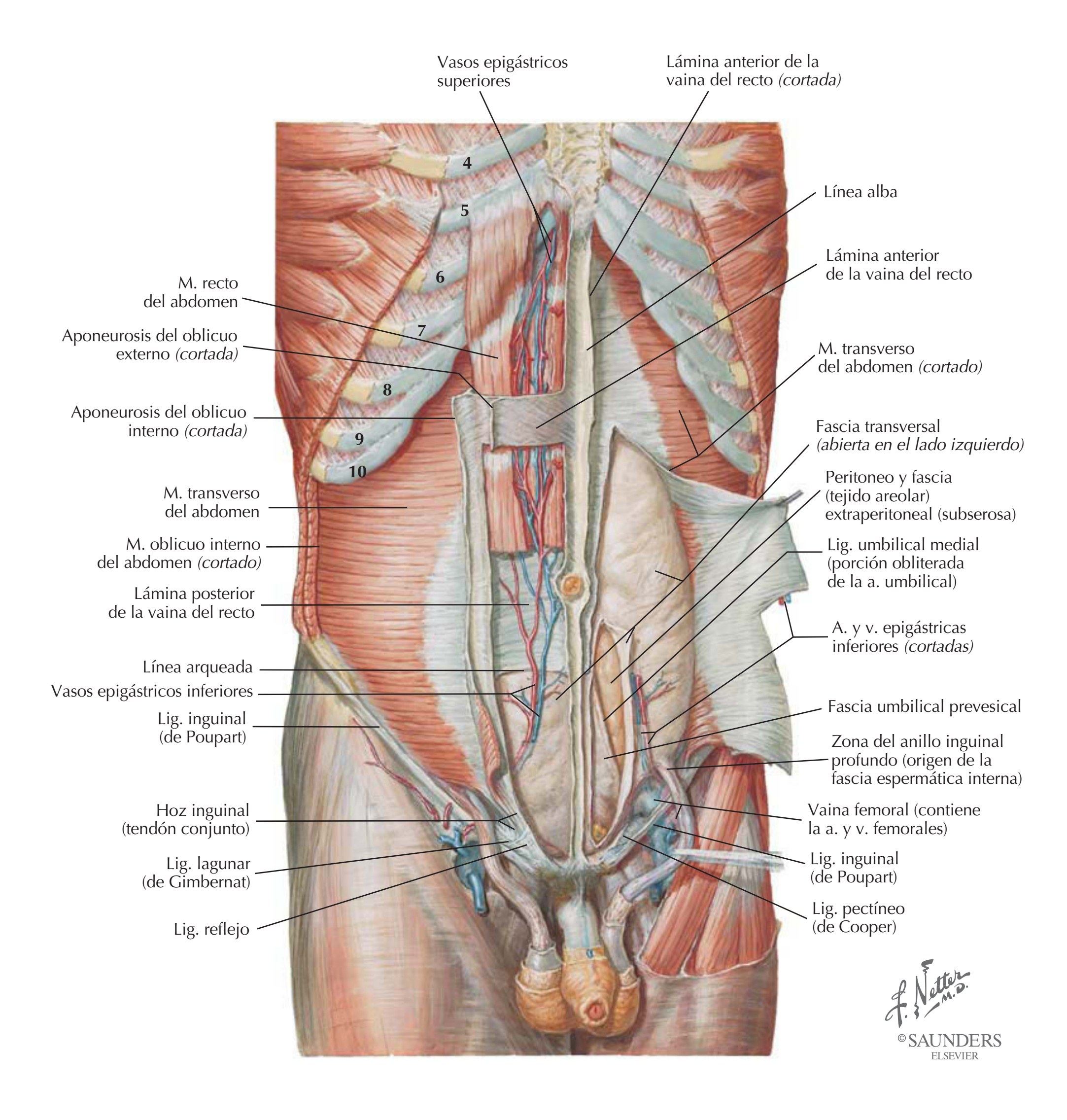


En ambos lados se ha cortado la mayor parte del músculo oblicuo externo del abdomen; en el lado izquierdo se ha abierto la vaina del recto para mostrar el músculo recto del abdomen.

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Oblicuo externo del abdomen	Caras externas de las costillas 5.ª a 12.ª	Línea alba, tubérculo del pubis y mitad anterior de la cresta ilíaca	Seis nervios torácicos inferiores y nervio subcostal	Comprime y sujeta las vísceras abdominales; flexiona y rota el tronco
Oblicuo interno del abdomen	Fascia toracolumbar, dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y mitad lateral del ligamento inguinal	Bordes inferiores de las costillas 10.ª a 12.ª, línea alba y pubis vía tendón conjunto	Ramos ventrales de los seis nervios torácicos inferiores y primero lumbar	Comprime y sujeta las vísceras abdominales, flexiona y rota el tronco
Transverso del abdomen	Caras internas de los cartílagos costales 7-12, fascia toracolumbar, cresta ilíaca y tercio lateral del ligamento inguinal	Línea alba con la aponeurosis del oblicuo interno, cresta del pubis y pecten del pubis vía tendón conjunto	Ramos ventrales de los seis nervios torácicos inferiores y primero lumbar	Comprime y sujeta las vísceras abdominales
Recto del abdomen	Sínfisis y cresta del pubis	Apófisis xifoides y cartílagos costales 5-7	Ramos ventrales de los seis nervios torácicos inferiores	Flexiona el tronco y comprime las vísceras abdominales

Pared abdominal: músculos profundos

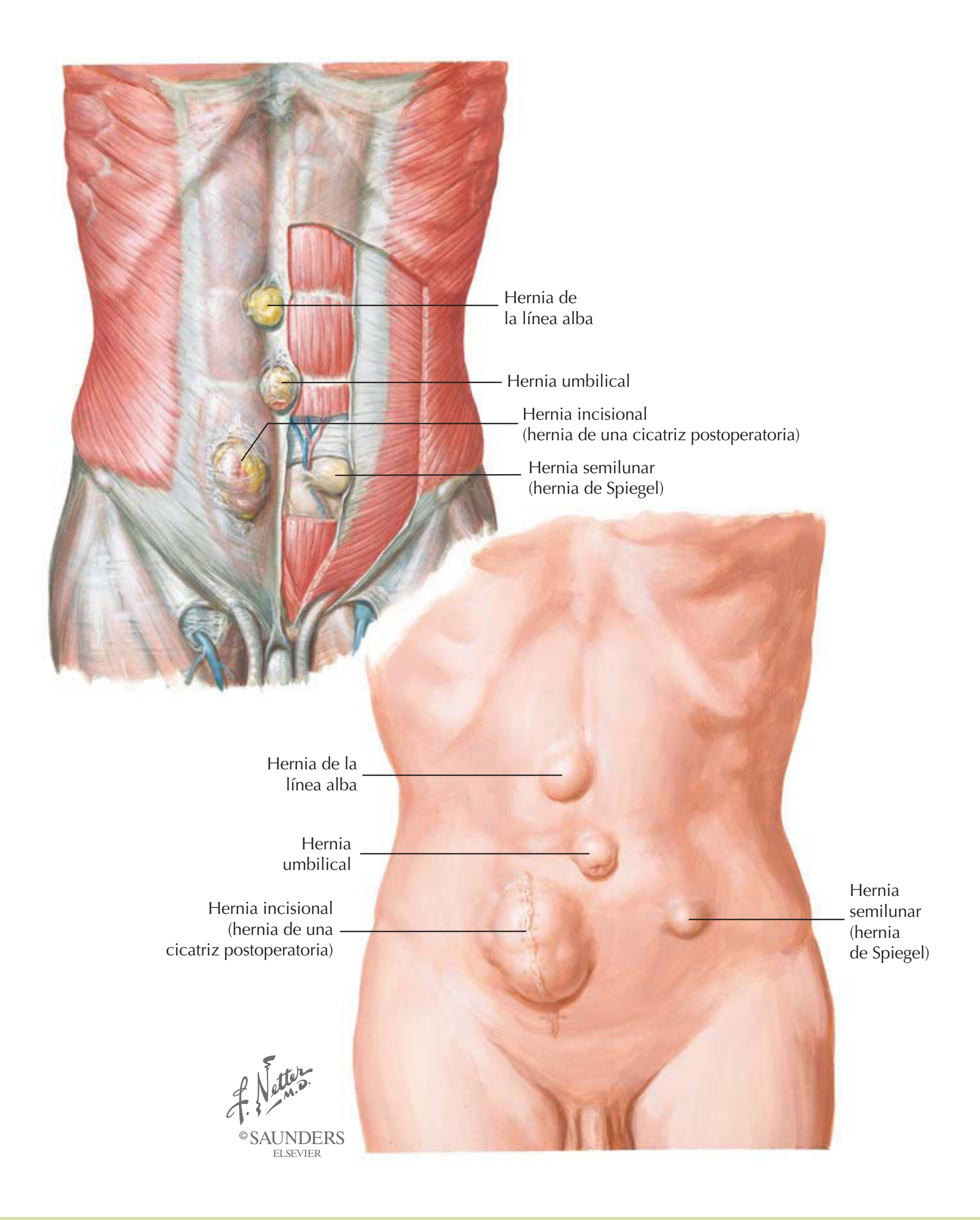
Profundos al músculo recto del abdomen, los vasos epigástricos inferiores (que se originan de los vasos ilíacos externos) se dirigen superiormente para anastomosarse con los vasos epigástricos superiores (continuación de los vasos torácicos internos). En el lado izquierdo se muestra una disección más profunda.



Correlación clínica

Hernias de la pared abdominal

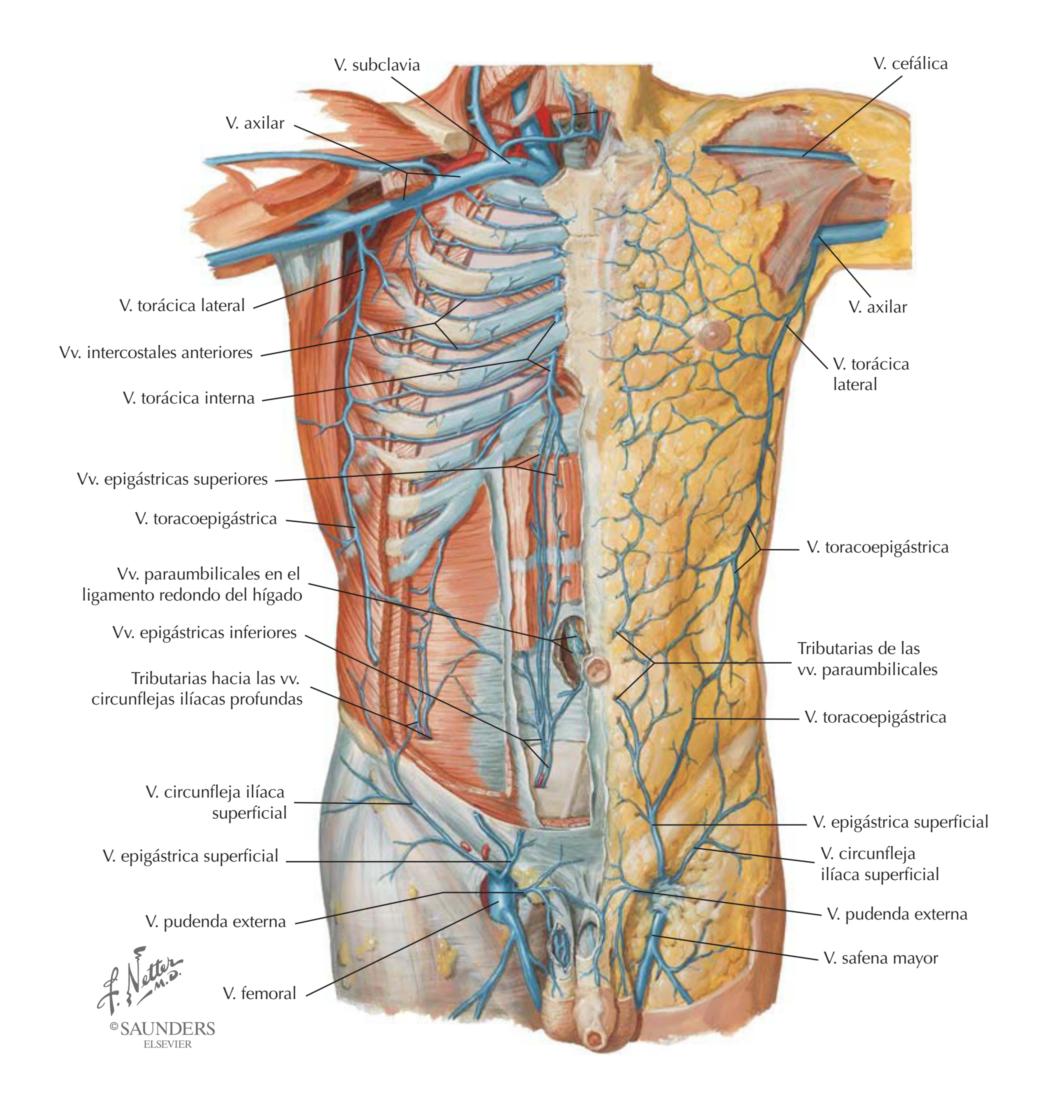
Anatomía en págs. 386 y 388



Para diferenciar estas hernias de las hernias inguinales a menudo se denominan *hernias ventrales* pero, al igual que las inguinales, todas se producen en la pared abdominal. Los tipos más frecuentes son:

- **Umbilical:** normalmente se observa entre los 3 y los 40 años de edad.
- **De la línea alba:** a menudo se localiza en la región epigástrica; es más frecuente en varones que en mujeres; raramente contiene vísceras.
- **Semilunar (de Spiegel):** normalmente se presenta en individuos de mediana edad y se desarrolla con lentitud.
- **Incisional:** se produce en la cicatriz de una laparotomía previa.

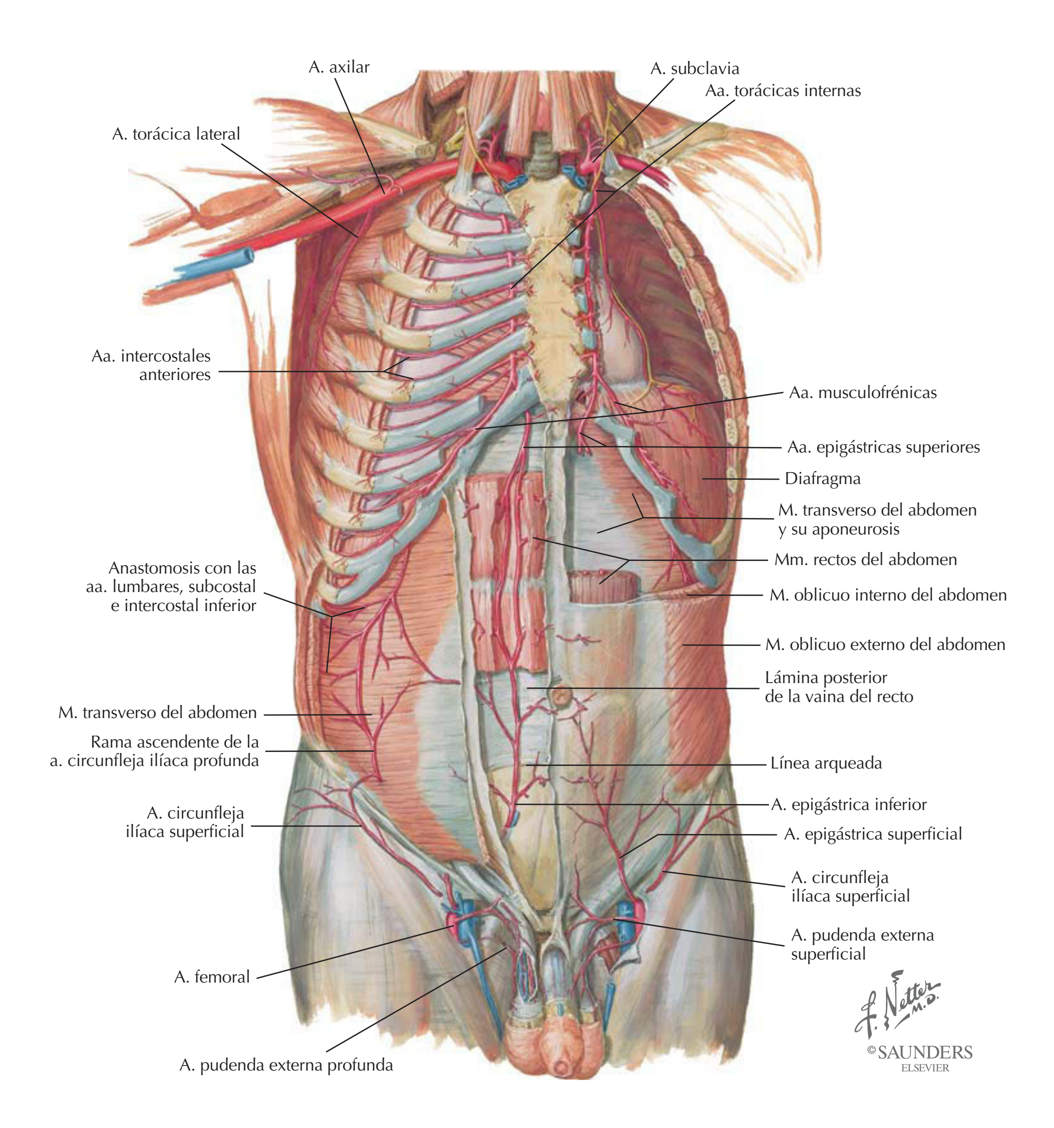
Pared abdominal: venas



Una densa red de venas superficiales bilaterales discurre superficial a la pared muscular del abdomen (el lado derecho muestra una disección más profunda).

VENA	RECORRIDO
Epigástrica superficial	Drena en la vena femoral
Circunfleja ilíaca superficial	Drena en la vena femoral y es paralela al ligamento inguinal
Epigástrica inferior	Drena en la vena ilíaca externa
Epigástrica superior	Drena en la vena torácica interna
Toracoepigástrica	Anastomosis entre la epigástrica superficial y la torácica lateral
Torácica lateral	Drena en la vena axilar

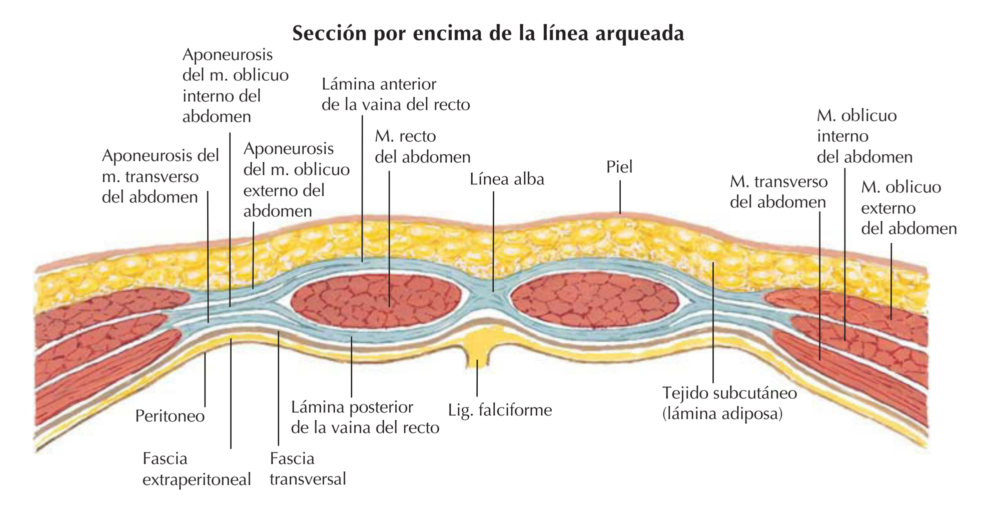
Pared abdominal: arterias



En el lado derecho se muestra una disección más profunda.

ARTERIA	RECORRIDO
Epigástrica superior	Se origina de la torácica interna y se anastomosa con la epigástrica inferior
Epigástrica inferior	Se origina de la ilíaca externa y se anastomosa con la epigástrica superior
Circunfleja ilíaca superficial	Se origina de la femoral y se anastomosa con la circunfleja ilíaca profunda
Epigástrica superficial	Se origina de la femoral y discurre hacia el ombligo
Pudenda externa	Se origina de la femoral y discurre hacia el pubis

Pared abdominal: vaina del recto



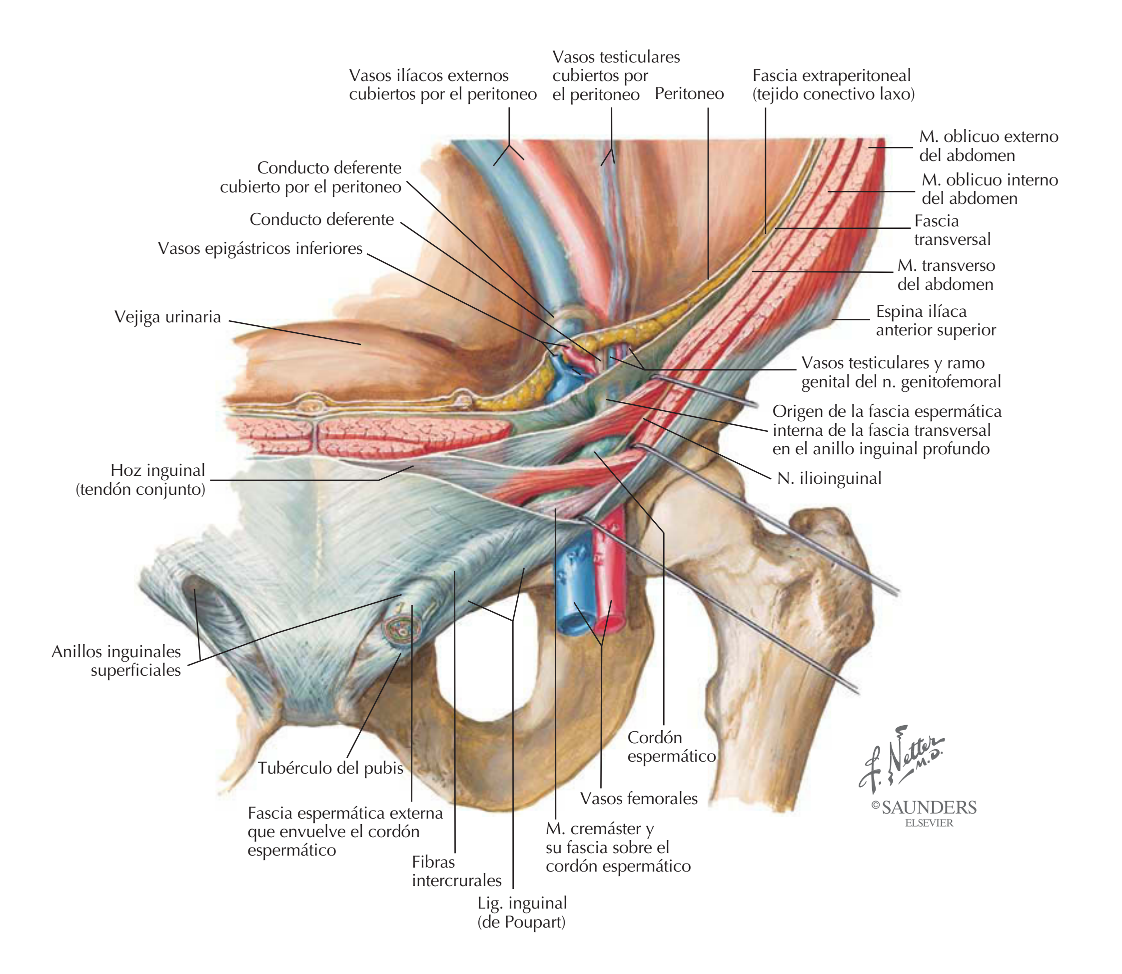
Sección por debajo de la línea arqueada

Aponeurosis del m. oblicuo interno del abdomen
Lámina anterior de la vaina del recto
Aponeurosis del m. transverso del abdomen
Aponeurosis del m. oblicuo externo del abdomen
M. recto del abdomen
Piel
M. oblicuo interno del abdomen
M. transverso del abdomen
M. oblicuo externo del abdomen
Fascia transversal
Lig. y pliegue umbilicales mediales
Peritoneo
Tejido subcutáneo (láminas adiposa y membranosa)
Uraco (en el pliegue umbilical medio)
Fascia extraperitoneal

LÁMINA	COMENTARIO
Lámina anterior por encima de la línea arqueada	Formada por fusión de las aponeurosis de los músculos oblicuos externo e interno del abdomen
Lámina posterior por encima de la línea arqueada	Formada por fusión de las aponeurosis de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen
Por debajo de la línea arqueada	Las aponeurosis de los tres músculos se fusionan para formar la lámina anterior; el recto del abdomen únicamente entra en contacto con la fascia transversal posteriormente

La vaina del recto contiene el músculo recto del abdomen (y el inconstante músculo piramidal), los vasos epigástricos superior e inferior, los linfáticos y los ramos ventrales de los nervios T7 a T12, que penetran en la vaina lateralmente.

Pared abdominal: región inguinal

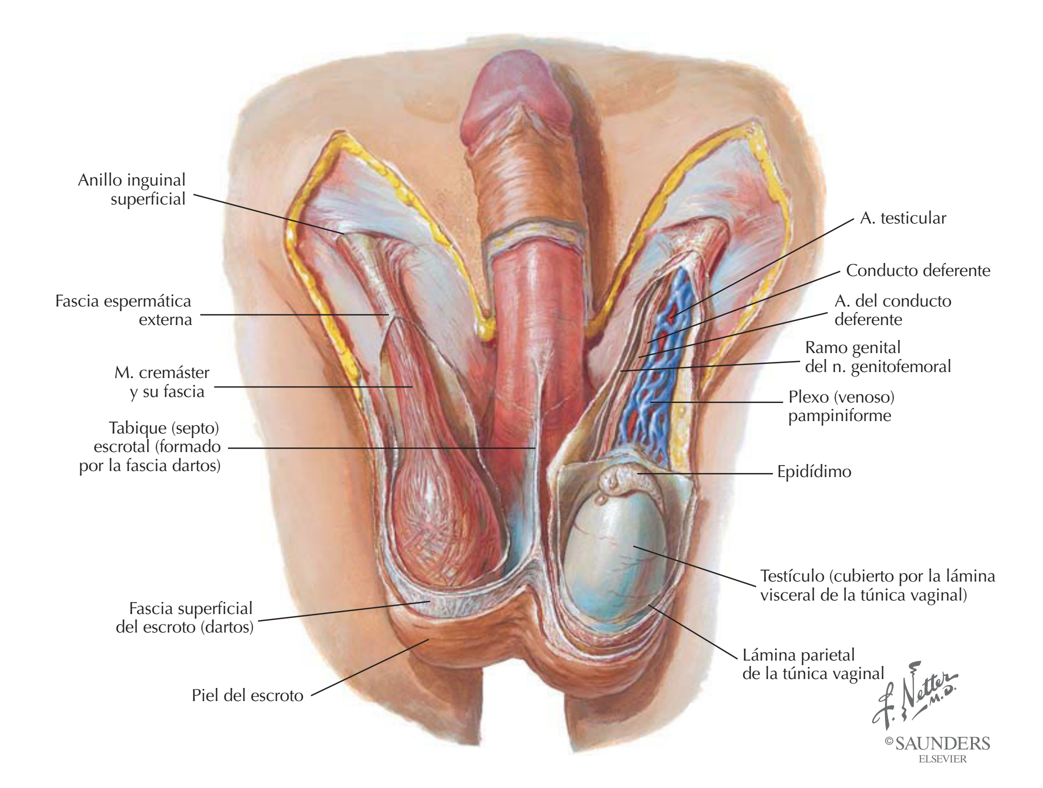


ESTRUCTURA	COMENTARIO
Anillo inguinal superficial	Abertura medial en la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen
Anillo inguinal profundo	Evaginación en la fascia transversal lateral a los vasos epigástricos inferiores
Conducto inguinal	Túnel que se extiende desde el anillo inguinal profundo al anillo inguinal superficial, en paralelo al ligamento inguinal (conduce el cordón espermático o el ligamento redondo del útero)
Pared anterior	Aponeurosis de los músculos oblicuos externo e interno del abdomen
Pared posterior	Fascia transversal (medialmente incluye al tendón conjunto)
Techo	Fibras musculares arqueadas de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen
Suelo	Ligamento inguinal (medialmente el ligamento lagunar, una extensión expandida del ligamento)
Ligamento inguinal	Ligamento que se extiende entre la espina ilíaca anterior superior y el tubérculo del pubis (borde inferior replegado de la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen)

Pared abdominal: cordón espermático

El cordón espermático discurre por el conducto inguinal, sale a través del anillo inguinal superficial y pasa hacia el interior del escroto, donde suspende el testículo. En el feto, cuando el testículo desciende, en su recorrido a través del conducto inguinal recoge las láminas fasciales espermáticas derivadas de la pared abdominal (v. *Embriología*). El cordón espermático contiene:

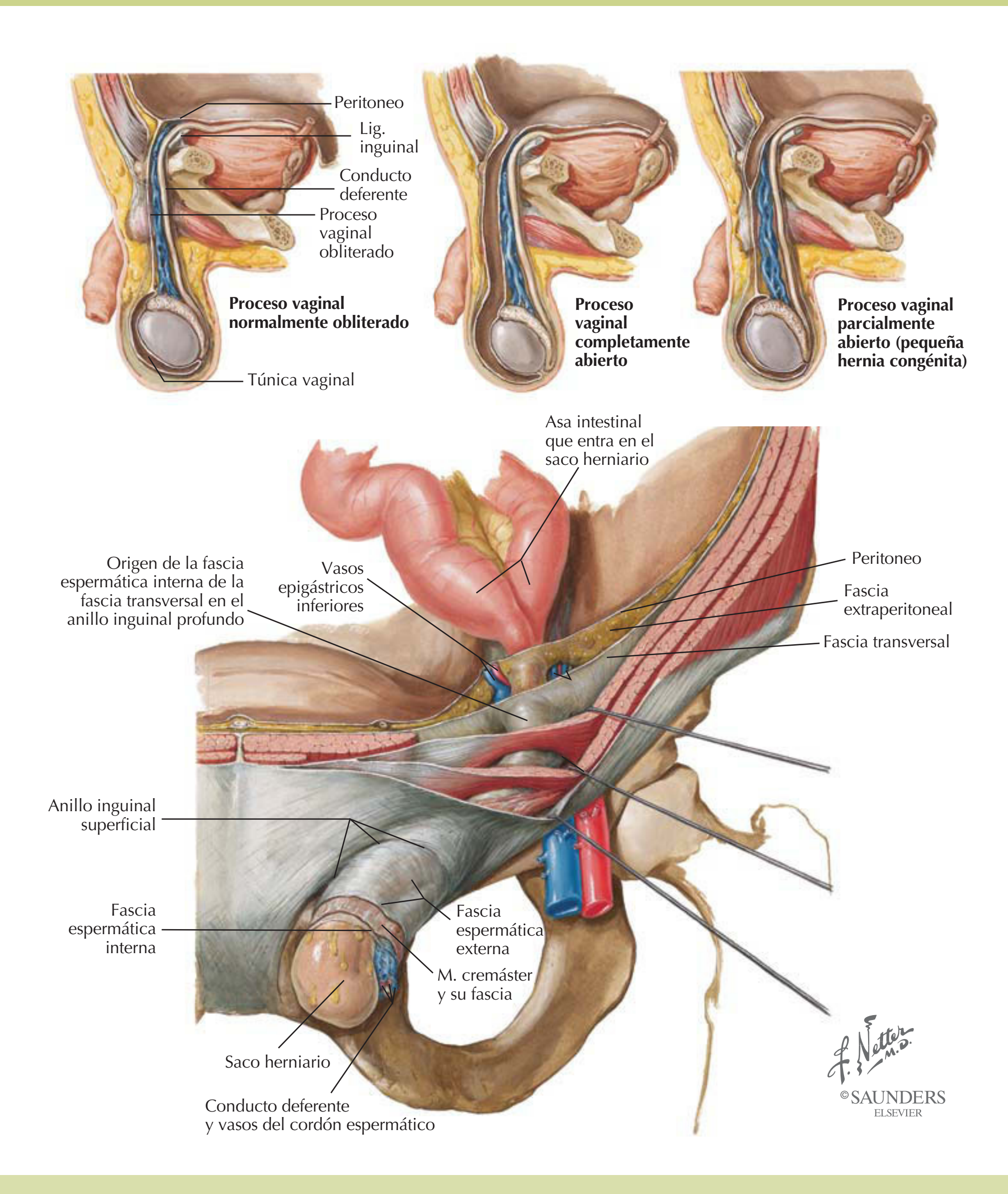
- Conducto deferente.
- Arteria testicular, arteria del conducto deferente y arteria cremastérica.
- Plexo venoso pampiniforme.
- Fibras nerviosas autónomas que discurren con las arterias y el conducto deferente.
- Ramo genital del nervio genitofemoral (inerva el músculo cremáster).
- Linfáticos.



Correlación clínica

Hernia inguinal

Anatomía en pág. 394

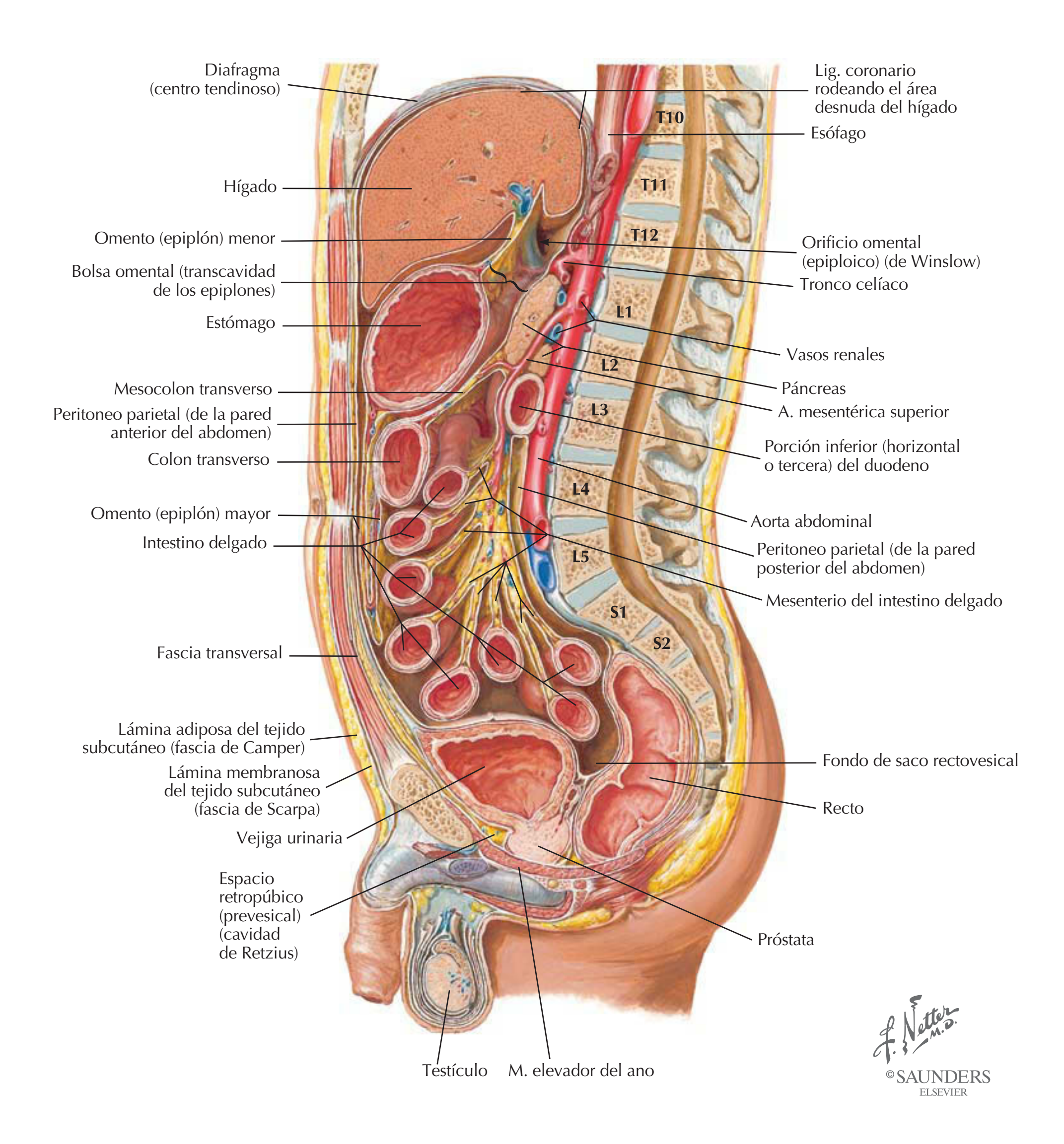


Las hernias inguinales se clasifican, por su relación con los vasos epigástricos inferiores, en:

- **Indirectas** (75%): se producen lateralmente a los vasos epigástricos inferiores, pasan a través del anillo inguinal profundo y el conducto inguinal en una protrusión de peritoneo a lo largo del cordón espermático y dentro de la fascia espermática interna.
- **Directas:** se sitúan medialmente a los vasos epigástricos inferiores (triángulo de Hesselbach), pasan a través de la pared posterior del conducto inguinal y están separadas del cordón espermático.

Las hernias indirectas a menudo son el resultado de un cierre incompleto del proceso vaginal (una porción de peritoneo que desciende con el testículo durante el desarrollo).

Vísceras: cavidad peritoneal



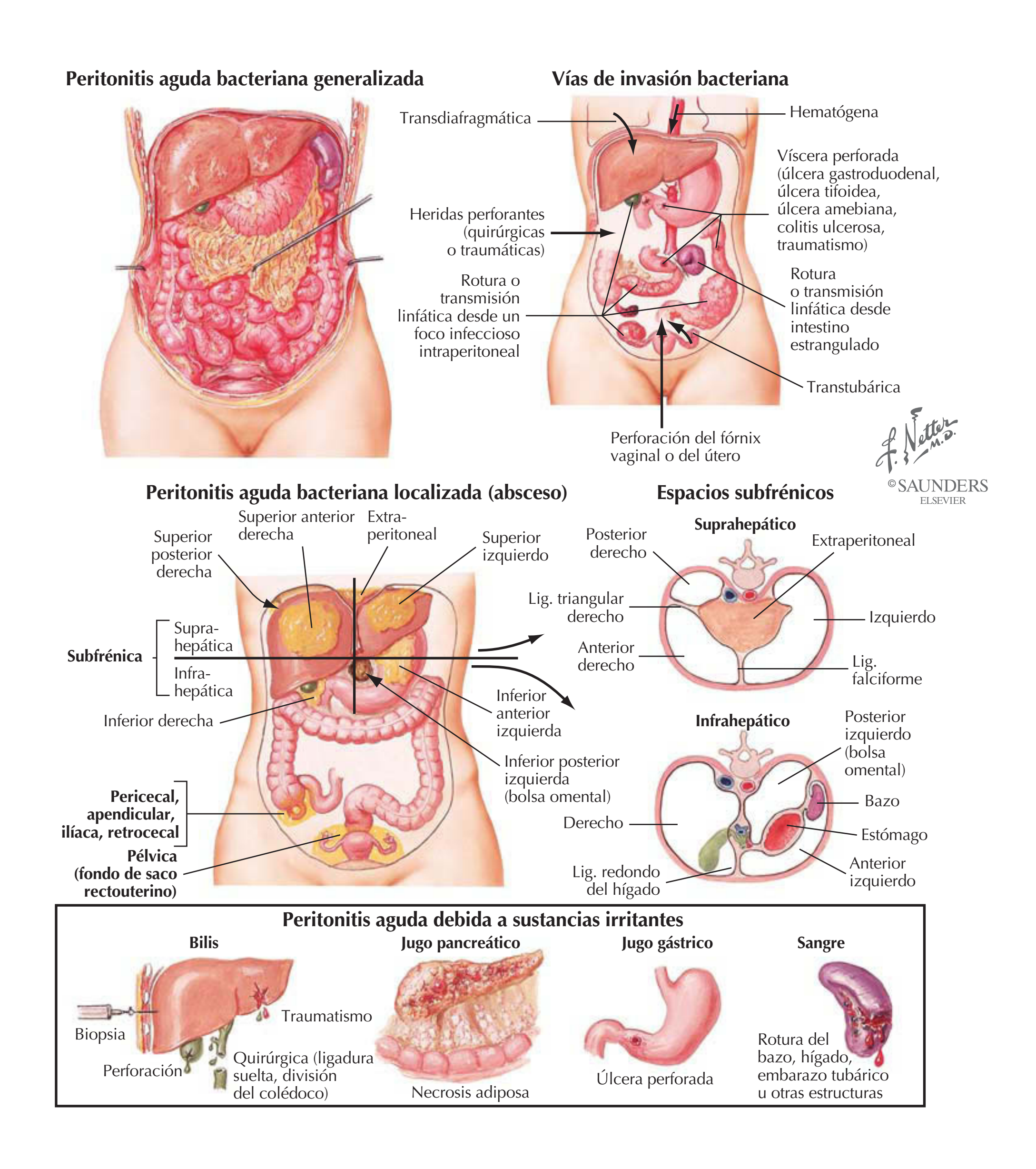
La cavidad peritoneal es un espacio potencial tapizado con peritoneo parietal (recubre la cara interna de las paredes del abdomen) y peritoneo visceral (cubre los órganos abdominales).

ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Omento (epiplón) mayor	Un «delantal» de peritoneo que cuelga de la curvatura mayor del estómago y se repliega hacia atrás sobre sí mismo para unirse al colon transverso
Omento (epiplón) menor	Doble capa de peritoneo que se extiende desde la curvatura menor del estómago y porción proximal del duodeno hasta el hígado
Mesenterios	Doble pliegue de peritoneo que suspende porciones del intestino y conduce vasos, linfáticos y nervios del intestino
Ligamentos peritoneales	Doble capa de peritoneo que une vísceras a las paredes del abdomen o a otras vísceras

Correlación clínica

Peritonitis aguda

Anatomía en págs. 397, 401 y 451

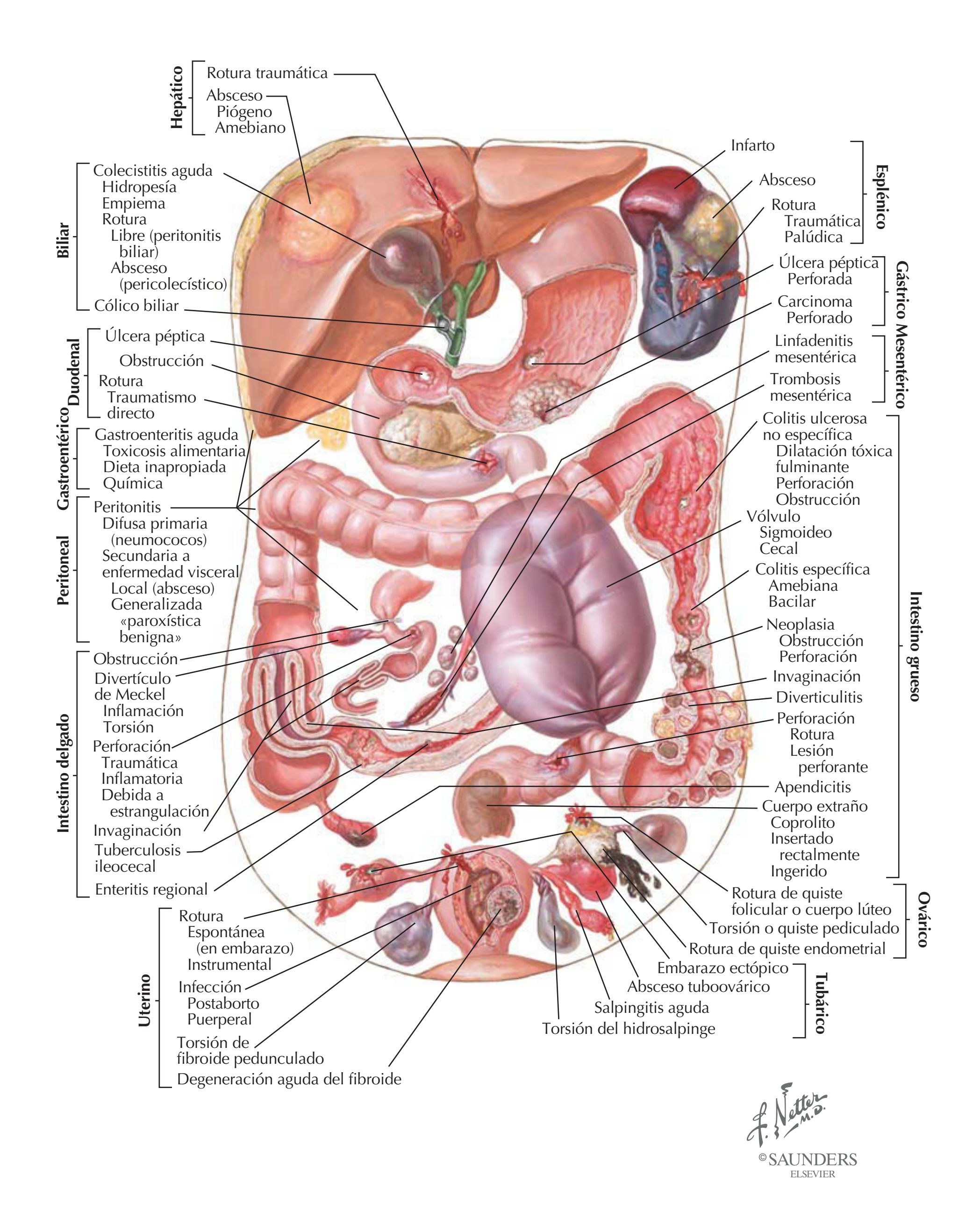


La inflamación aguda generalizada del abdomen se denomina *peritonitis*. La causa más frecuente es una infección aguda. La difusión de la infección depende normalmente de la localización anatómica y de la capacidad del abdomen para encapsular el área infectada. También se muestran otros irritantes que provocan peritonitis.

Correlación clínica

Abdomen agudo: etiología visceral

Anatomía en págs. 387, 403, 409 y 410

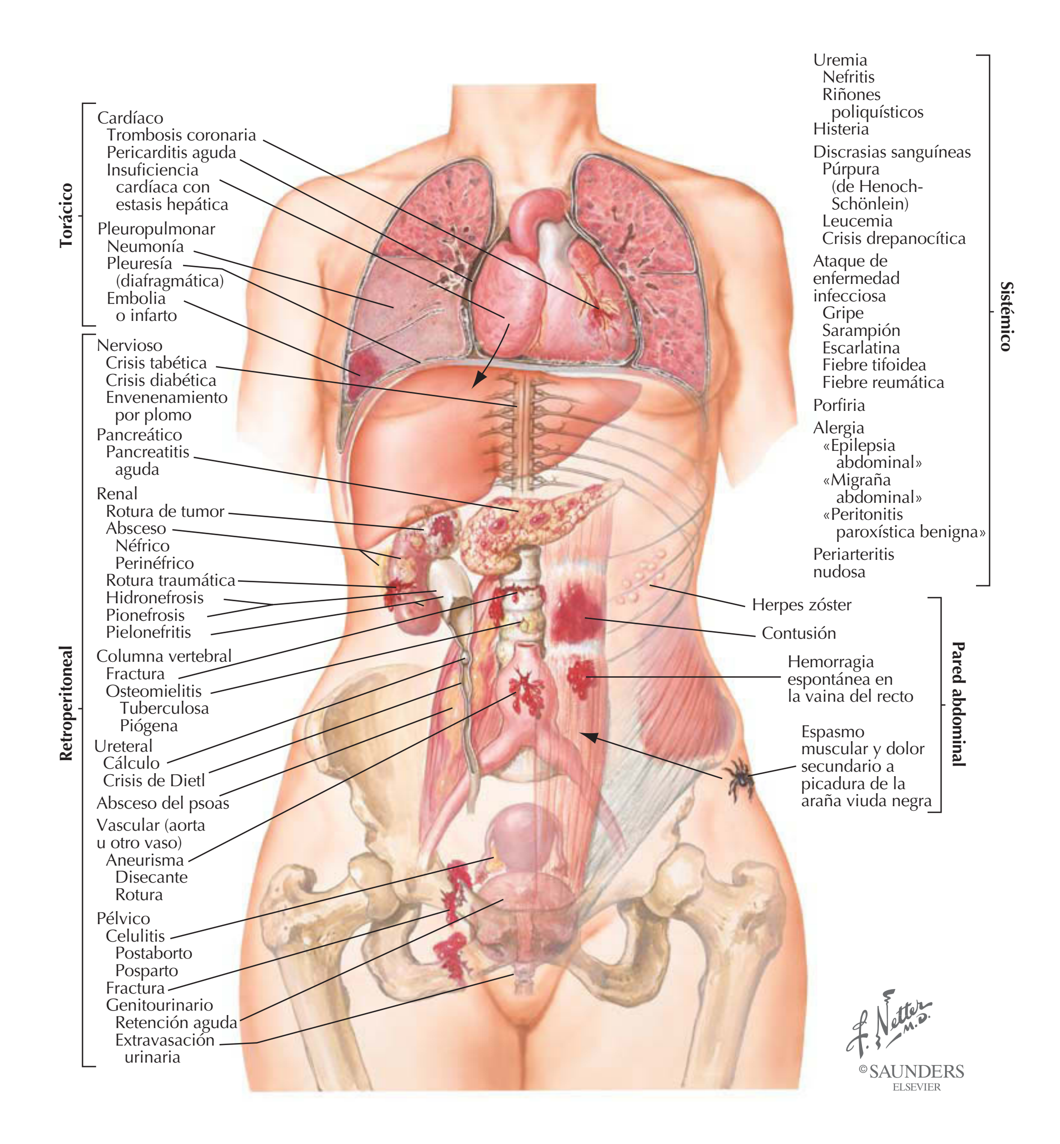


Dolor abdominal (que persiste durante varias horas), hipersensibilidad y muestras de inflamación o disfunción visceral son signos de abdomen agudo. La etiología visceral es amplia.

Correlación clínica

Abdomen agudo: torácico, retroperitoneal, sistémico, pared abdominal

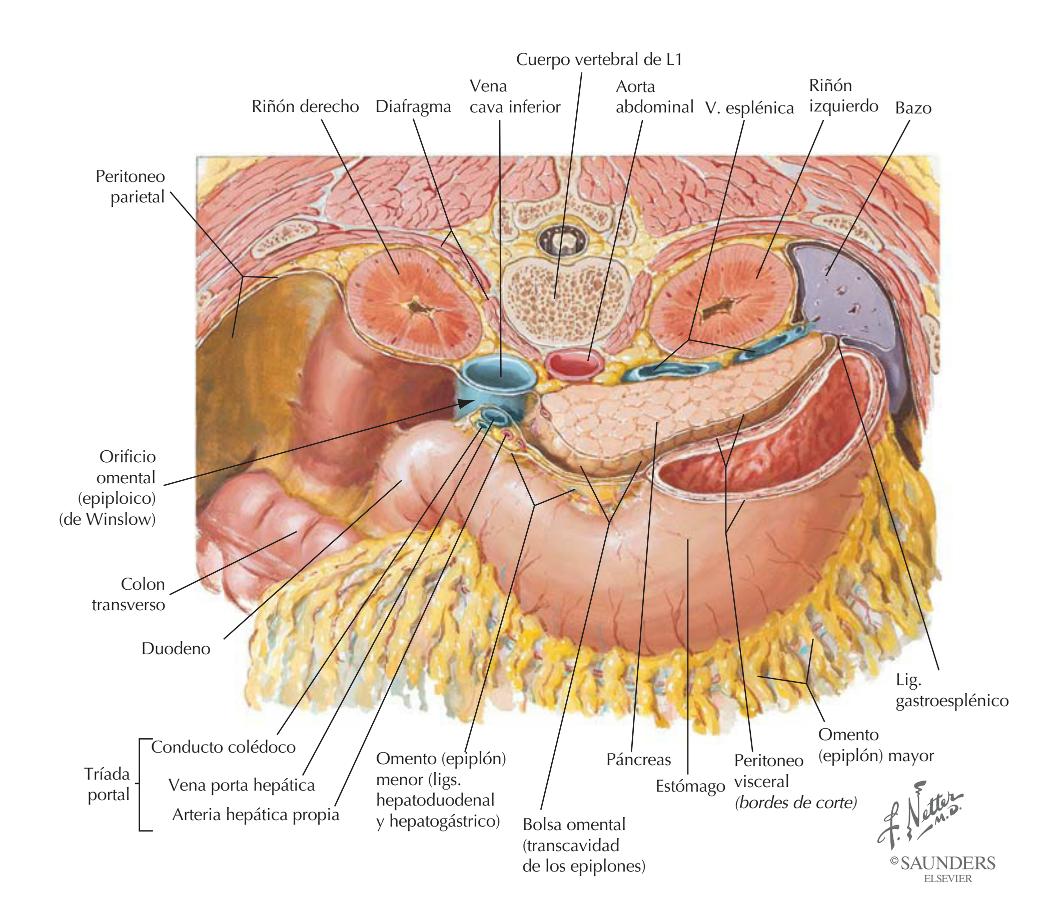
Anatomía en págs. 388 y 445



Durante la exploración de los pacientes con abdomen agudo deben considerarse las etiologías torácica, retroperitoneal, sistémica y de la pared abdominal. Hasta que la enfermedad afecta al peritoneo parietal o a la pared corporal inervada somáticamente, es frecuente el dolor referido desde algunas estructuras viscerales.

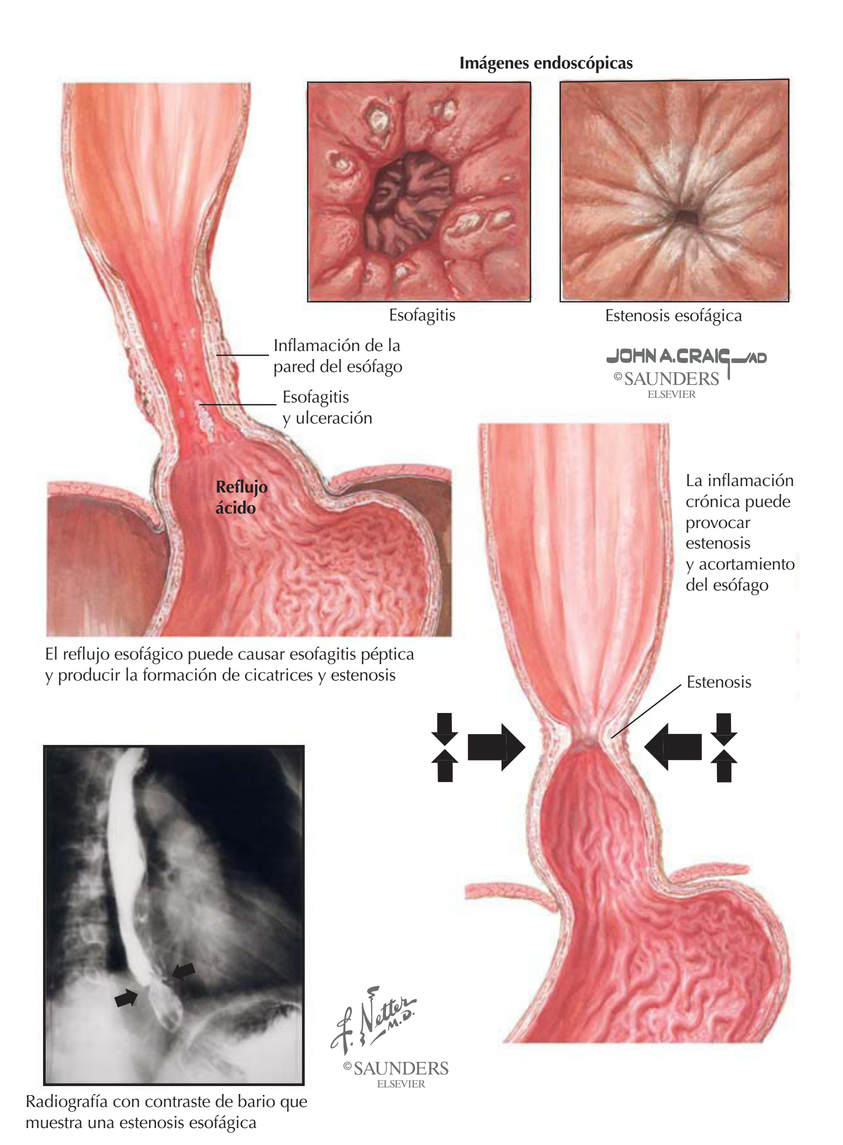
Vísceras: bolsa omental (transcavidad de los epiplones)

La bolsa omental es un fondo de saco irregular, posterior al estómago y anterior al páncreas retroperitoneal. Se comunica con la gran cavidad peritoneal a través del orificio omental (epiploico o de Winslow), que se sitúa justo superior al ligamento hepatoduodenal (contiene la arteria hepática propia, el conducto colédoco y la vena porta hepática).



Correlación clínica

Enfermedad por reflujo gastroesofágico *Anatomía en págs. 403 y 449*

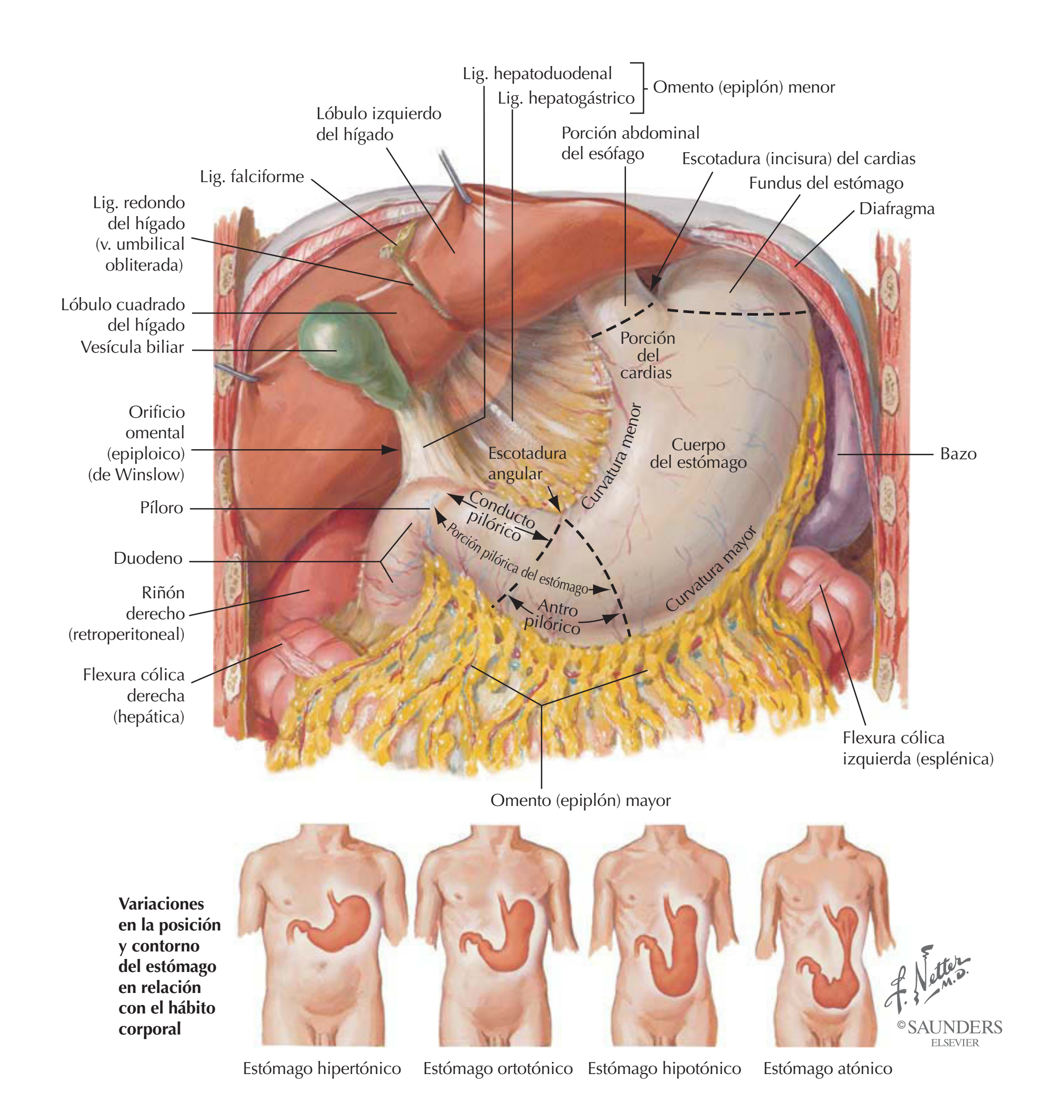


El reflujo esofágico puede causar esofagitis péptica y producir la formación de cicatrices y estenosis

Radiografía con contraste de bario que muestra una estenosis esofágica

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Signos y síntomas	Dolor abdominal alto, dispepsia, gases, pirosis, disfagia (15-20%), broncospasmo o asma (15-20%)
Prevalencia	Frecuente
Edad	Edad reproductiva y ancianos
Causas	Disminución del tono del esfínter esofágico inferior, hernia de hiato deslizante

Vísceras: estómago

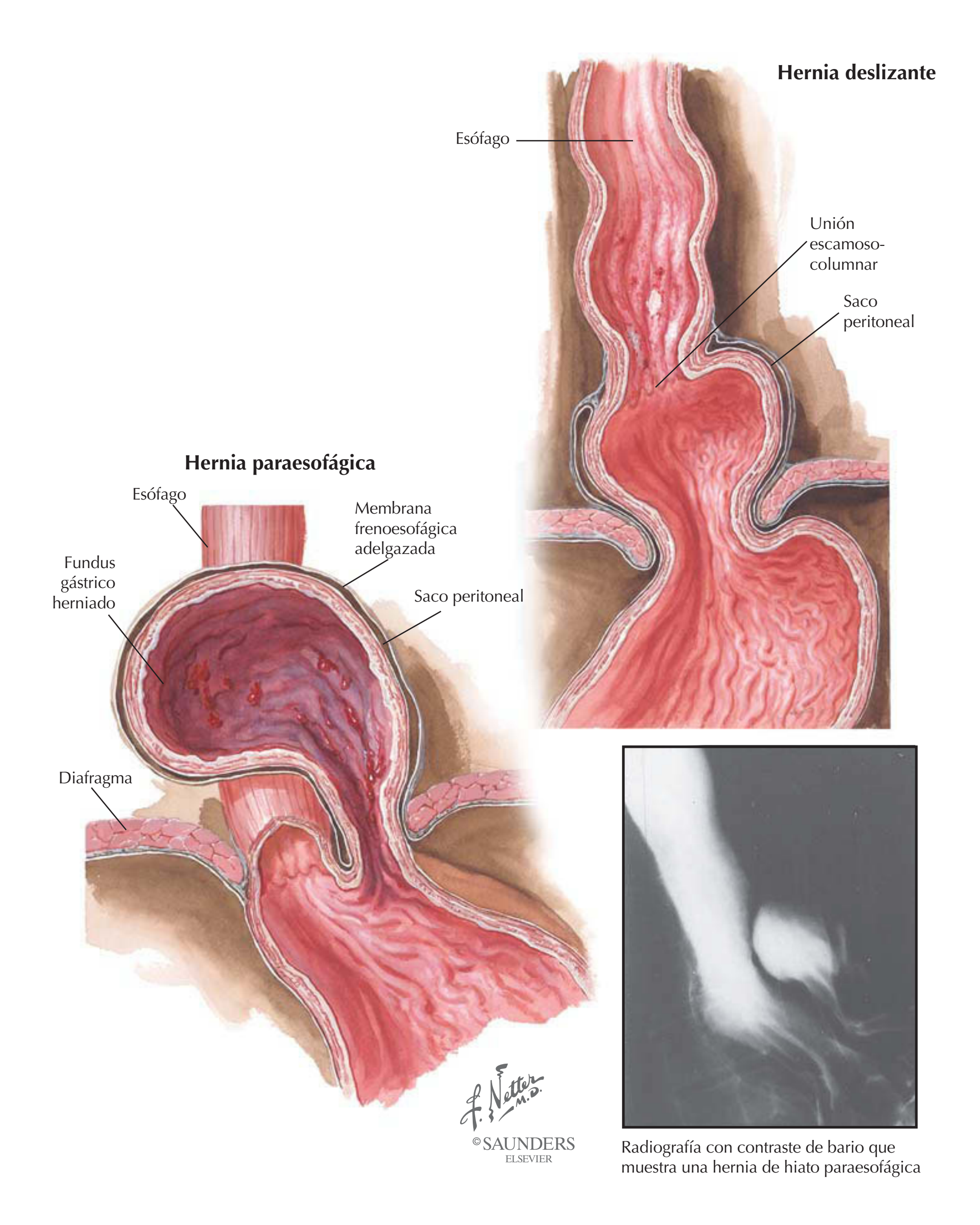


ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Curvatura menor	Borde derecho del estómago; el omento menor se inserta en ella y se extiende hacia el hígado
Curvatura mayor	Borde convexo con el omento mayor suspendido de su borde
Porción del cardias	Área del estómago que comunica con el esófago superiormente
Fundus	Porción superior justo por debajo de la cúpula izquierda del diafragma
Cuerpo	Parte principal entre fundus y antro pilórico
Porción pilórica	Porción que se divide en el antro pilórico, proximal, y el conducto pilórico distal
Píloro	Localización del músculo esfínter del píloro; se une a la primera parte del duodeno

Correlación clínica

Hernia de hiato

Anatomía en págs. 403 y 449



Radiografía con contraste de bario que muestra una hernia de hiato paraesofágica

La hernia diafragmática que afecta al estómago se denomina *hernia de hiato*. El ensanchamiento del espacio entre los pilares musculares que forman el hiato esofágico permite la protrusión de parte del estómago. Los dos tipos anatómicos son:

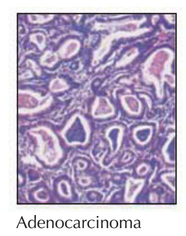
- Hernia deslizante, reversible o axial (95%): aparece como una protrusión en forma de campana.
- Hernia paraesofágica, no axial: normalmente afecta al fundus gástrico.

Correlación clínica

Carcinoma gástrico

Anatomía en pág. 403

Adenocarcinoma polipoide



Adenocarcinoma

Carcinoma mucoso (coloide)





Imagen radiográfica de un adenocarcinoma polipoide

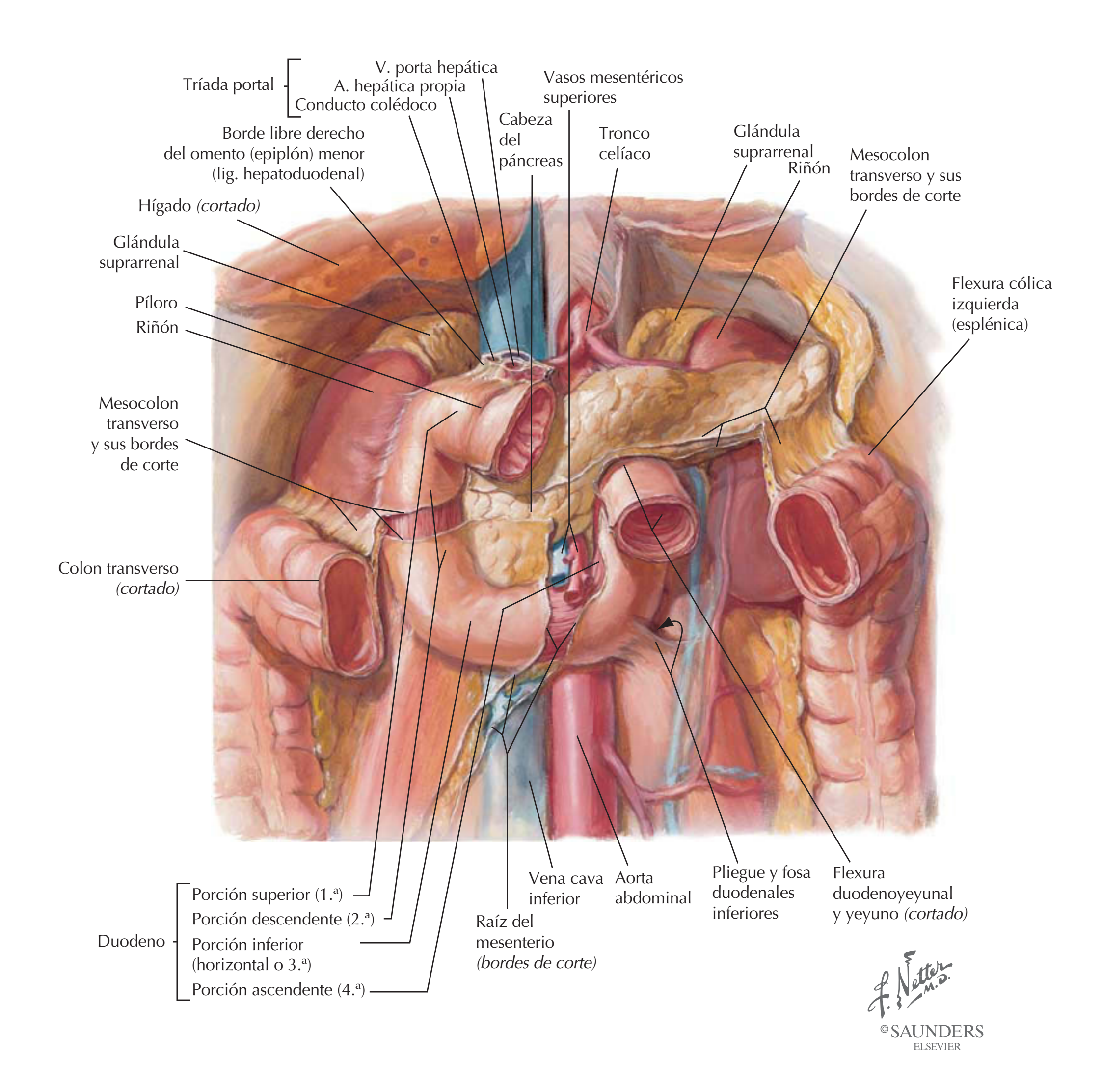


Carcinoma gástrico

Carcinoma gástrico extenso con metástasis en nódulos linfáticos, hígado, omento, cola del páncreas e hilio del bazo; obstrucción biliar

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Tipo	El 95% son adenocarcinomas de tipo intestinal o carcinomas difusos
Prevalencia	Alta en Japón, Rusia, Colombia, Costa Rica, Hungría; 3% de todas las muertes por cáncer en Estados Unidos
Edad	El tipo intestinal después de los 50 años; el carcinoma difuso a edad más temprana
Factores de riesgo	Dieta (nitratos, alimentos ahumados, ingesta de sal, pocos vegetales y frutas), *Helicobacter pylori*, anemia perniciosa, grupo sanguíneo A

Vísceras: duodeno



El duodeno constituye la primera porción del intestino delgado y es principalmente retroperitoneal.

PORCIÓN DEL DUODENO	DESCRIPCIÓN
Superior	Primera porción; lugar de inserción para el ligamento hepatoduodenal del omento menor
Descendente	Segunda porción; en ella desembocan los conductos colédoco y pancreático
Inferior	Tercera porción; cruza a la vena cava inferior (VCI) y la aorta y está cruzada anteriormente por vasos mesentéricos
Ascendente	Cuarta porción; fijada por el músculo (ligamento) suspensorio del duodeno a la flexura duodenoyeyunal

Correlación clínica

Úlcera péptica

Anatomía en pág. 403

Úlcera gástrica aguda (imagen gastroscópica)

Úlcera gástrica aguda

Erosión de una úlcera crónica en la mucosa y submucosas gástricas

Erosión de una úlcera aguda en la mucosa gástrica

Úlcera gástrica crónica

Úlcera gástrica perforada con adherencia de la pared al páncreas

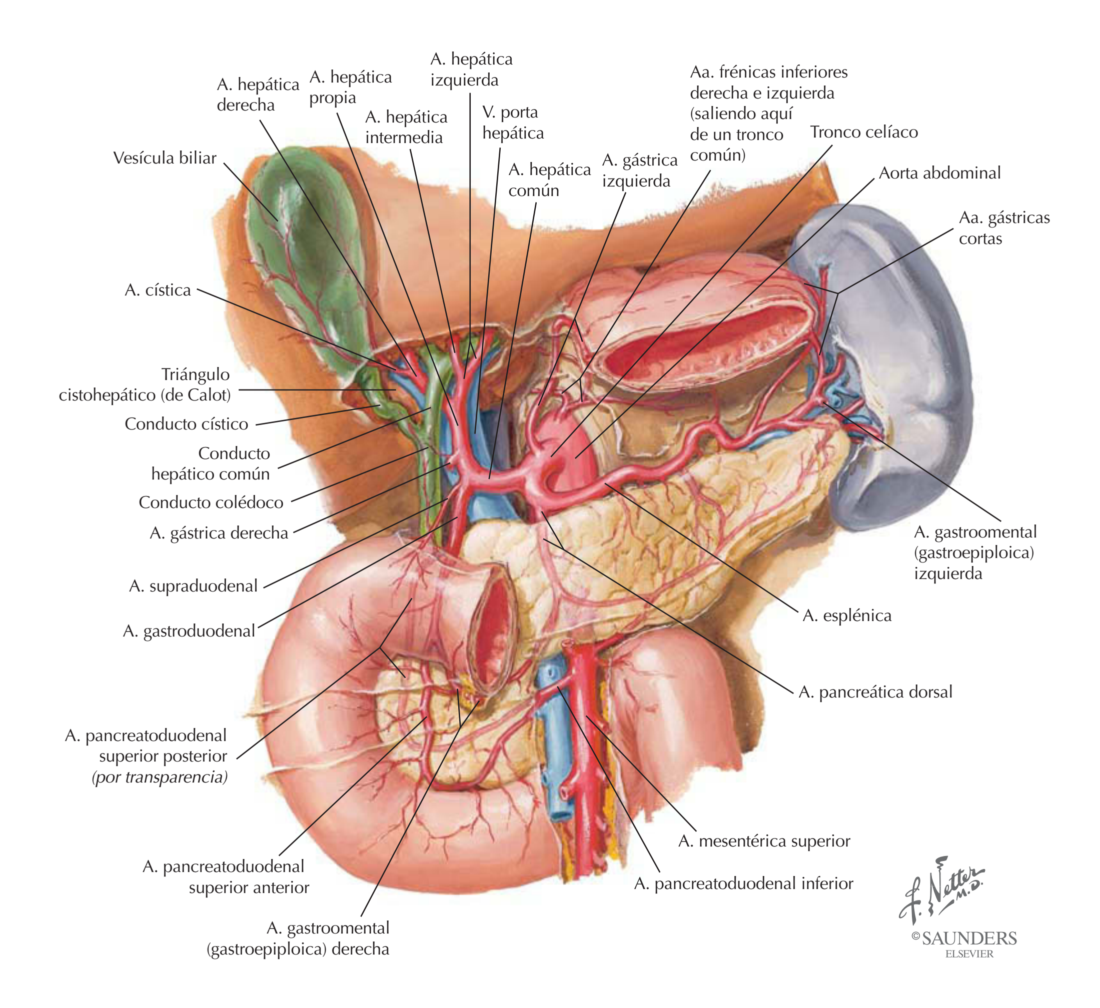
Radiografía con contraste de bario de una úlcera crónica

Radiografía con contraste de bario de una úlcera perforada

Las úlceras pépticas son lesiones gastrointestinales que pueden extenderse a través de la muscular mucosa; son remitentes y recidivantes. Las lesiones agudas son pequeñas y poco profundas, mientras que las úlceras crónicas pueden erosionar la muscular externa o perforar la serosa.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Localización	98% en la primera porción del duodeno o estómago, en una relación de aproximadamente de 4:1
Prevalencia	En todo el mundo aproximadamente un 5%; en Estados Unidos aproximadamente un 2% en varones y un 1,5% en mujeres
Edad	Adultos jóvenes; aumenta con la edad
Factores agravantes	Exposición de la mucosa a ácidos gástricos y pepsina; infección por *H. pylori* (casi el 80% de las úlceras duodenales y el 70% de las úlceras gástricas); uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos, aspirina o alcohol; hábito tabáquico

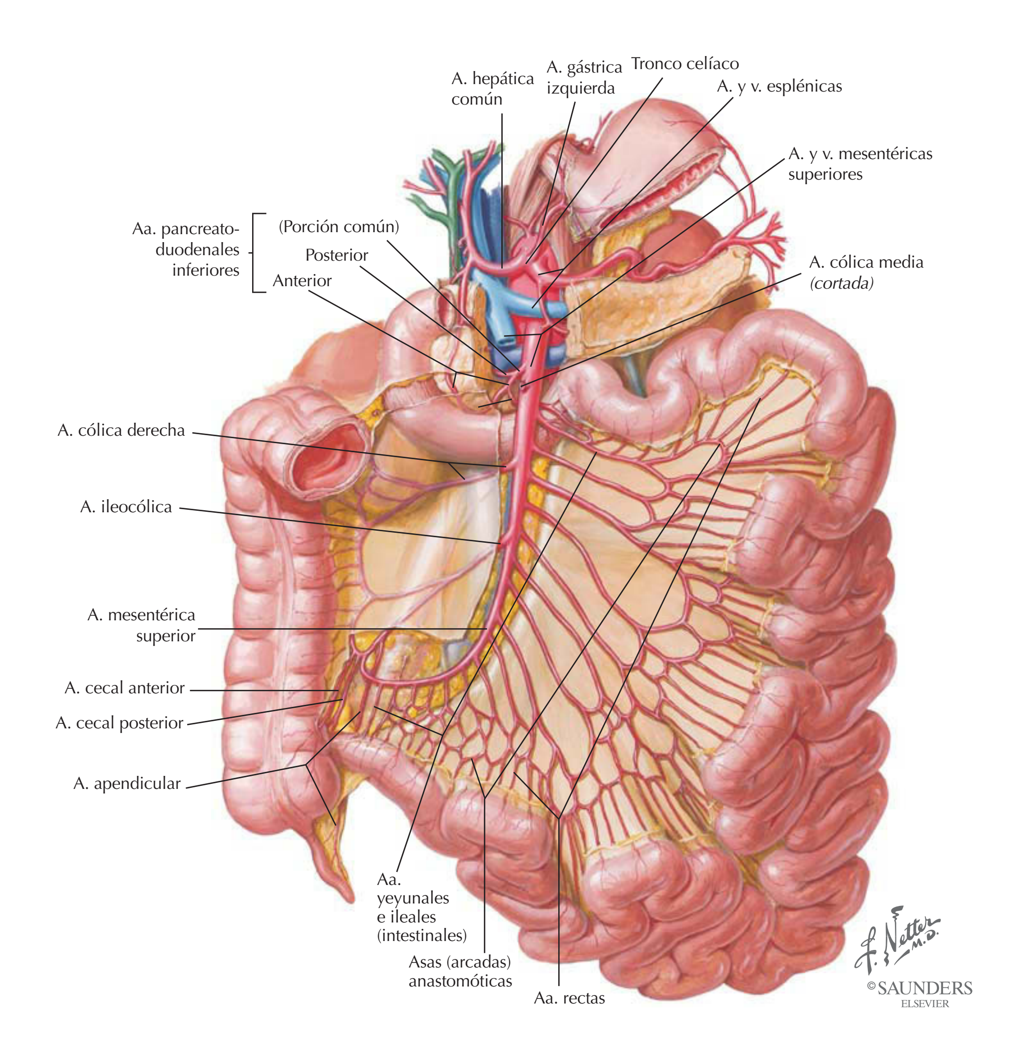
Vísceras: tronco celíaco



El tronco celíaco es una de las tres ramas viscerales impares de la aorta que se origina justo inferior al hiato aórtico del diafragma. Irriga las estructuras viscerales derivadas del intestino anterior embrionario y el bazo (éste no es un derivado del intestino anterior).

ARTERIA	ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Gástrica izquierda	Irriga la porción proximal del estómago y la porción distal del esófago
Esplénica	Irriga el páncreas (rama dorsal), estómago (gástricas cortas y gastroomental izquierda) y bazo
Hepática común	Se divide en las ramas hepática propia y gastroduodenal, que irrigan el hígado, vesícula biliar, estómago, duodeno y páncreas

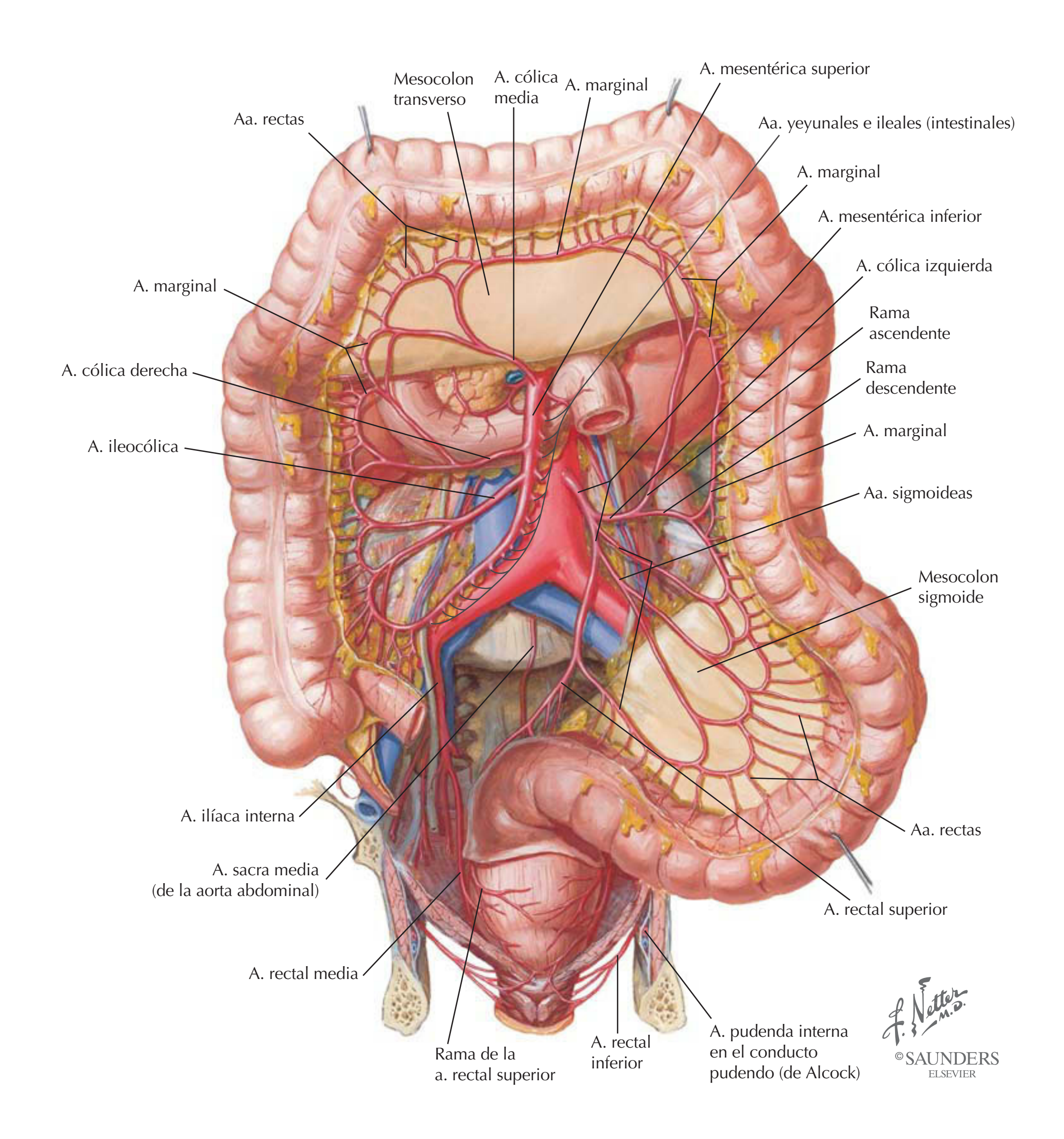
Vísceras: intestino delgado



El intestino delgado incluye el duodeno, el yeyuno y el íleon (tres quintas partes distales). La mayor parte del intestino delgado, el ciego, el colon ascendente y el colon transverso derivan del intestino medio embrionario y están irrigados por la arteria mesentérica superior (AMS).

ARTERIA	ESTRUCTURAS IRRIGADAS
AMS	Irriga el intestino delgado y mitad proximal del colon; se origina de la aorta posterior, próxima al cuello del páncreas
Pancreatoduodenal inferior	Irriga duodeno y páncreas
Cólica media	Irriga el colon transverso
Intestinales	Aproximadamente 15 ramas que irrigan el yeyuno y el íleon
Ileocólica	Irriga el íleon, ciego y apéndice vermiforme
Cólica derecha	Irriga el colon ascendente

Vísceras: intestino grueso



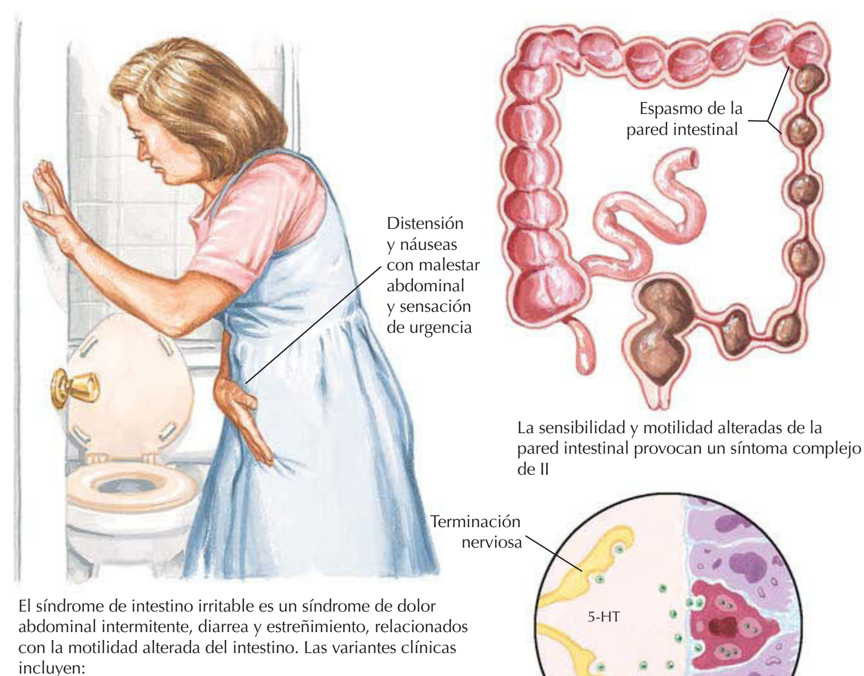
El intestino grueso incluye el ciego (y apéndice vermiforme), el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente, el colon sigmoide, el recto y el conducto anal. Los derivados del intestino posterior embrionario incluyen las estructuras distales a la porción distal del colon transverso y están irrigadas por la arteria mesentérica inferior (AMI) y sus ramas.

ARTERIA	ESTRUCTURAS IRRIGADAS
AMI	Irriga a la porción distal del colon; se origina de la aorta aproximadamente 2 cm superior a su bifurcación
Cólica izquierda	Irriga a la porción distal del colon transverso y al colon descendente
Sigmoideas	Tres o cuatro ramas que irrigan al colon sigmoide
Rectal superior	Irriga a la porción proximal del recto (anastomosis con otras arterias rectales)

Correlación clínica

Síndrome de intestino irritable

Anatomía en pág. 410



La sensibilidad y motilidad alteradas de la pared intestinal provocan un síntoma complejo de II

El síndrome de intestino irritable es un síndrome de dolor abdominal intermitente, diarrea y estreñimiento, relacionados con la motilidad alterada del intestino. Las variantes clínicas incluyen:

1. Colitis espástica caracterizada por dolor abdominal crónico y estreñimiento
2. Diarrea intermitente, normalmente indolora
3. Combinación de ambas con diarrea y estreñimiento alternantes

Las acciones de la 5-hidroxitriptamina (5-HT) de la pared intestinal pueden ser la base de las anomalías de la motilidad

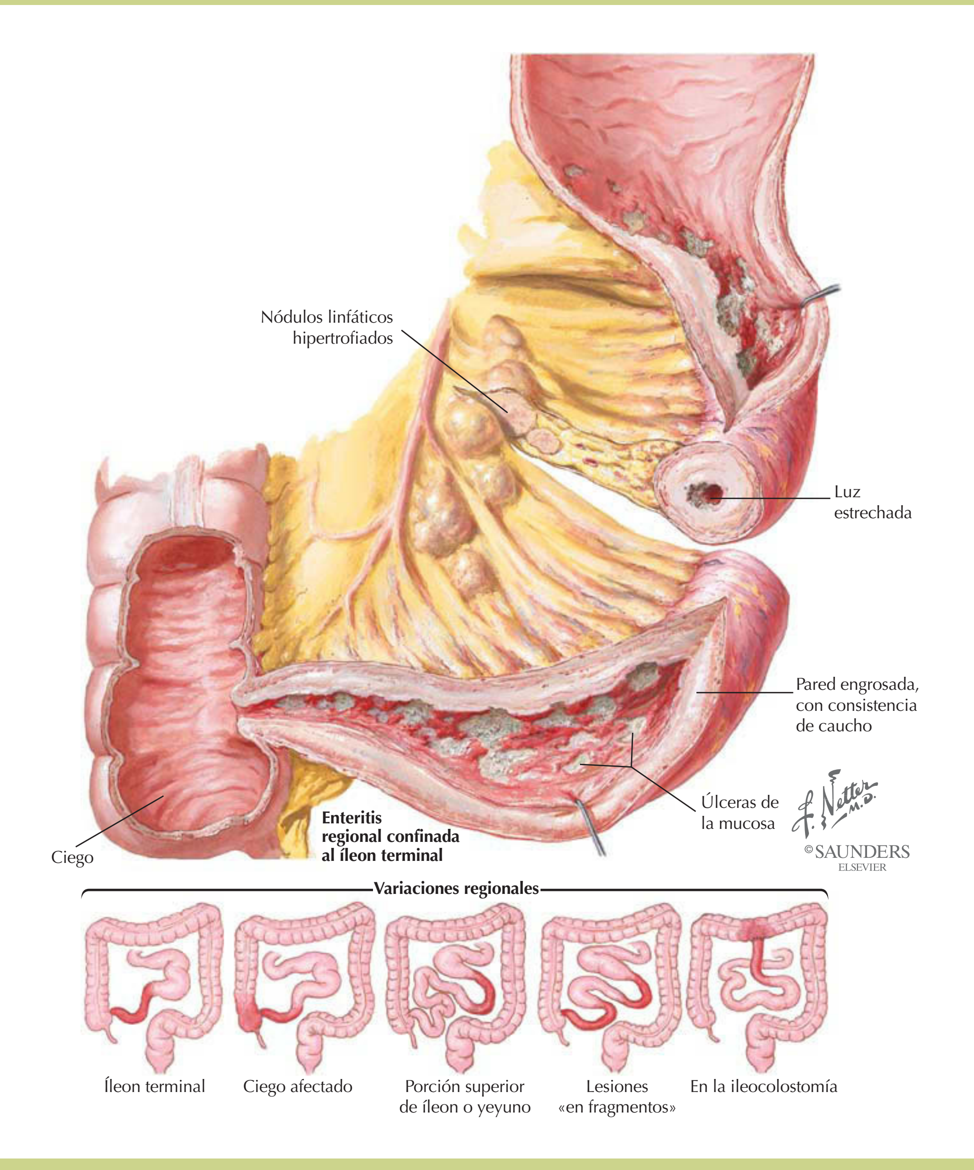
Criterios diagnósticos Roma II para el síndrome de intestino irritable	**Síntomas que sugieren un diagnóstico más grave**
Historia de más de 12 semanas 12 meses de dolor y malestar abdominales con dos de estas tres características: 1. Se alivian con la defecación 2. Inicio asociado con cambios en la frecuencia de deposiciones 3. Inicio asociado con cambios en la forma (apariencia) de las deposiciones	1. Anemia 2. Fiebre 3. Diarrea persistente 4. Hemorragia rectal 5. Estreñimiento grave 6. Pérdida de peso 7. Síntomas GI nocturnos 8. Historia familiar de cáncer GI, enfermedad inflamatoria intestinal o enfermedad celíaca 9. Aparición de los síntomas después de los 50 años de edad

Este síndrome se caracteriza por dolor abdominal intermitente, estreñimiento o diarrea causados por alteración de la motilidad intestinal. Corresponde aproximadamente al 50% de todas las visitas de pacientes a los gastroenterólogos.

Correlación clínica

Enfermedad de Crohn

Anatomía en págs. 409 y 410



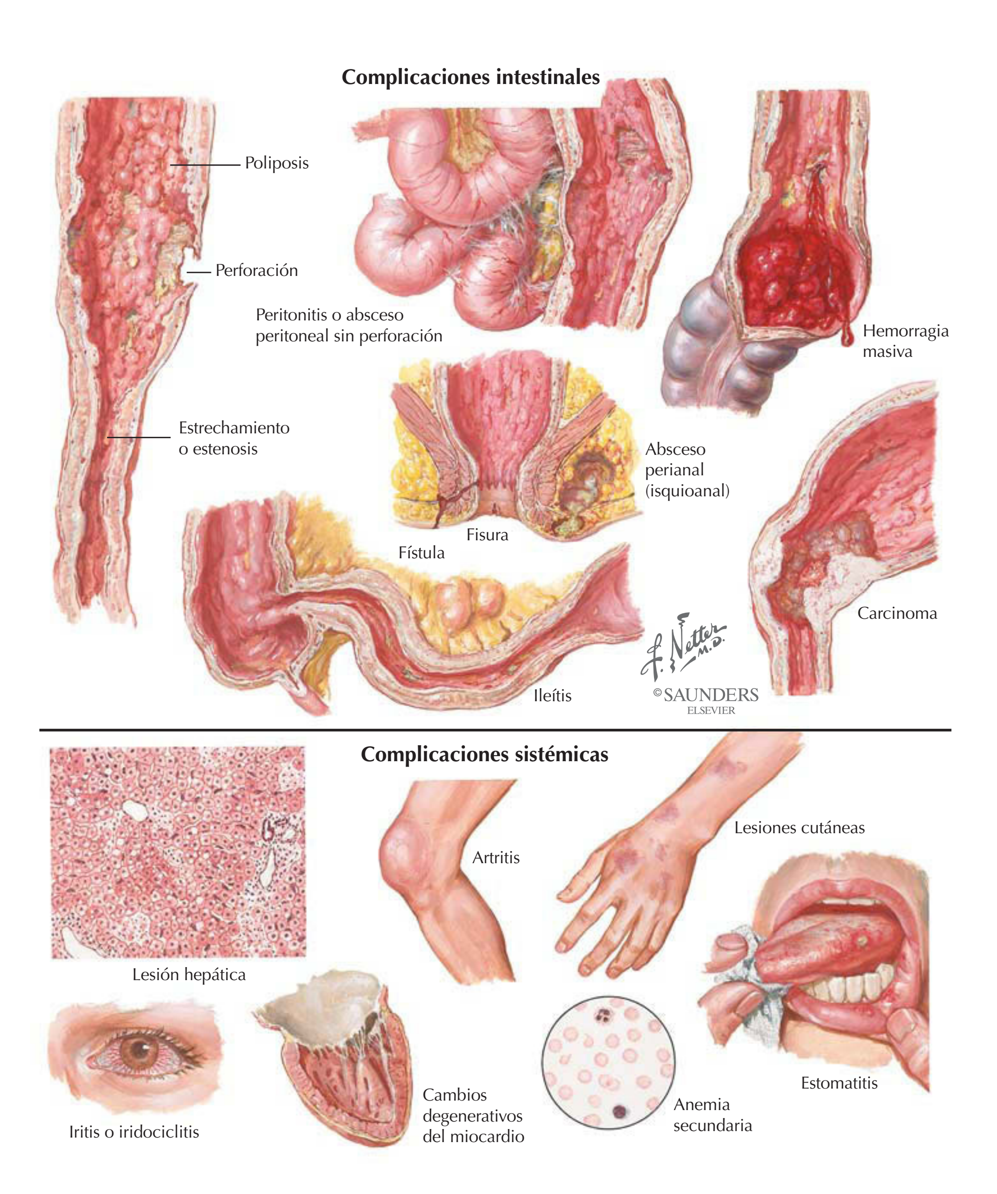
La enfermedad de Crohn es una enfermedad intestinal inflamatoria idiopática que puede afectar a cualquier segmento del tracto gastrointestinal, aunque normalmente implica al intestino delgado y al colon.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	2-10 casos/10.000 individuos; más frecuente en Estados Unidos, Gran Bretaña y países escandinavos
Edad	15-30 años
Signos y síntomas	Dolor abdominal (paraumbilical y cuadrante inferior derecho), diarrea, fiebre, dispareunia, fisuras o fístulas vulvares o perineales, infección del tracto urinario (ITU), artritis, eritema nudoso

Correlación clínica

Colitis ulcerosa

Anatomía en pág. 410



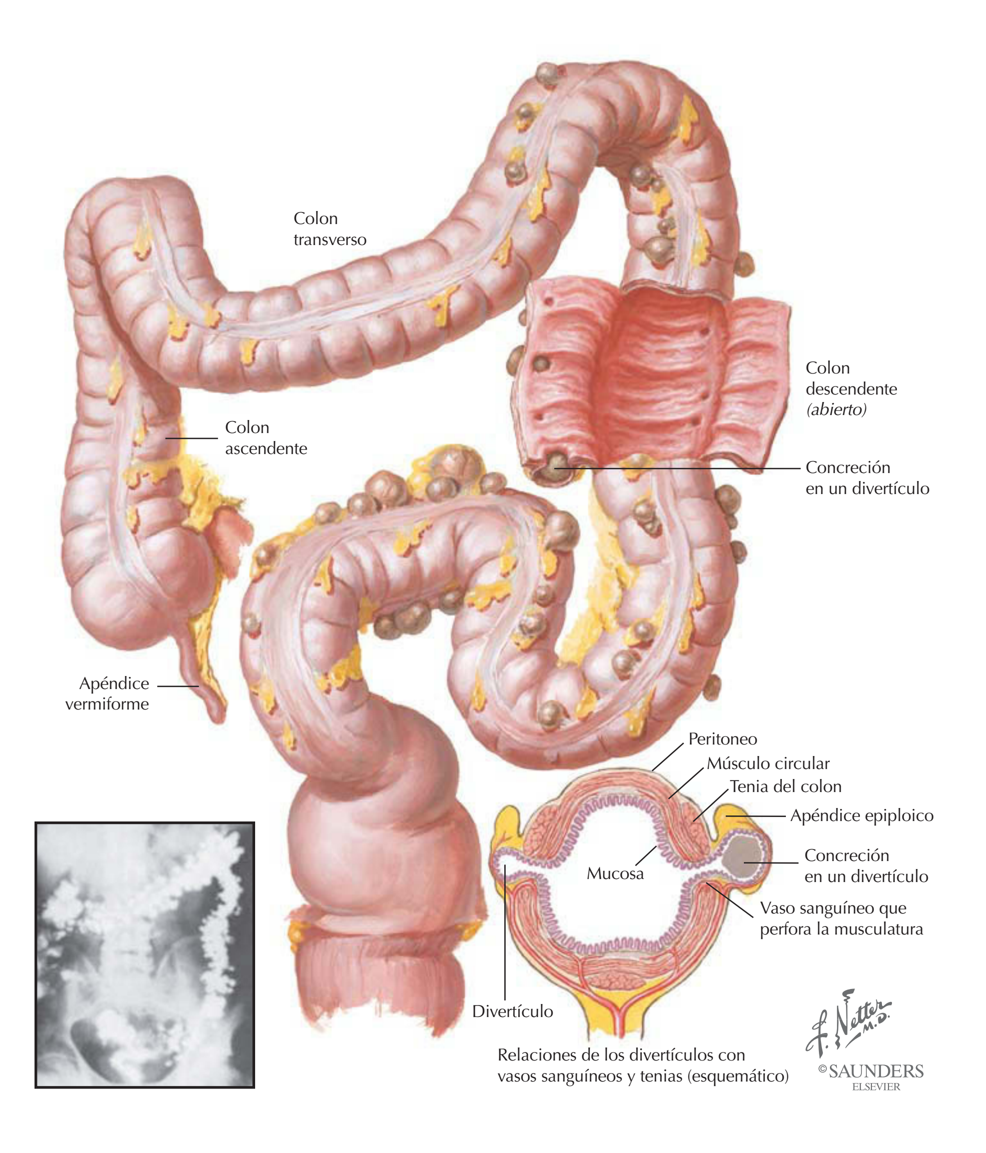
Al igual que la enfermedad de Crohn, la colitis ulcerosa es una enfermedad intestinal inflamatoria idiopática que se inicia en el recto y se extiende en sentido proximal. En general, la inflamación se limita a la mucosa y la submucosa.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	70-150 casos/100.000 individuos (el 80% en la región rectosigmoidea)
Edad	20-50 años; el 50% de los afectados son menores de 21 años
Signos y síntomas	Dolor abdominal frecuentemente mitigado por la defecación; diarrea, fiebre, artritis

Correlación clínica

Diverticulosis del colon

Anatomía en pág. 410



Relaciones de los divertículos con vasos sanguíneos y tenias (esquemático)

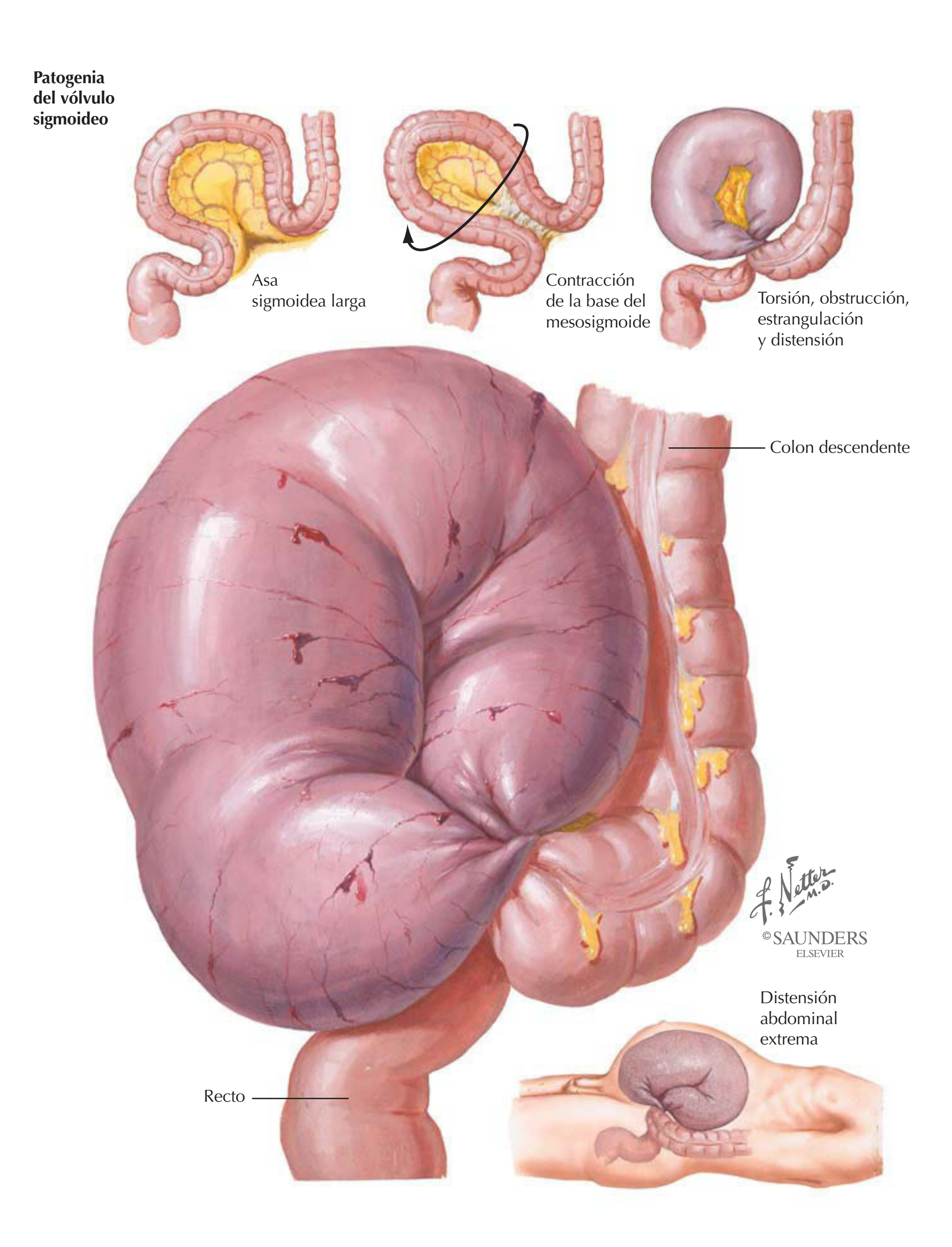
La mayoría de divertículos son adquiridos (el de Meckel, una lesión congénita, es una excepción); se trata de hernias de la mucosa del colon a través de la pared muscular.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Localización	Más frecuente en la porción distal del colon y colon sigmoide
Prevalencia	20%, aumenta con la edad hasta el 50% a la edad de 60-80 años
Causas	Contracciones peristálticas exageradas y aumento de la presión intraluminal o defecto intrínseco en la pared muscular, o ambos
Factores de riesgo	Dieta pobre en fibra, edad (> 40 años), historia de diverticulitis

Correlación clínica

Obstrucción intestinal: vólvulo

Anatomía en págs. 410 y 454

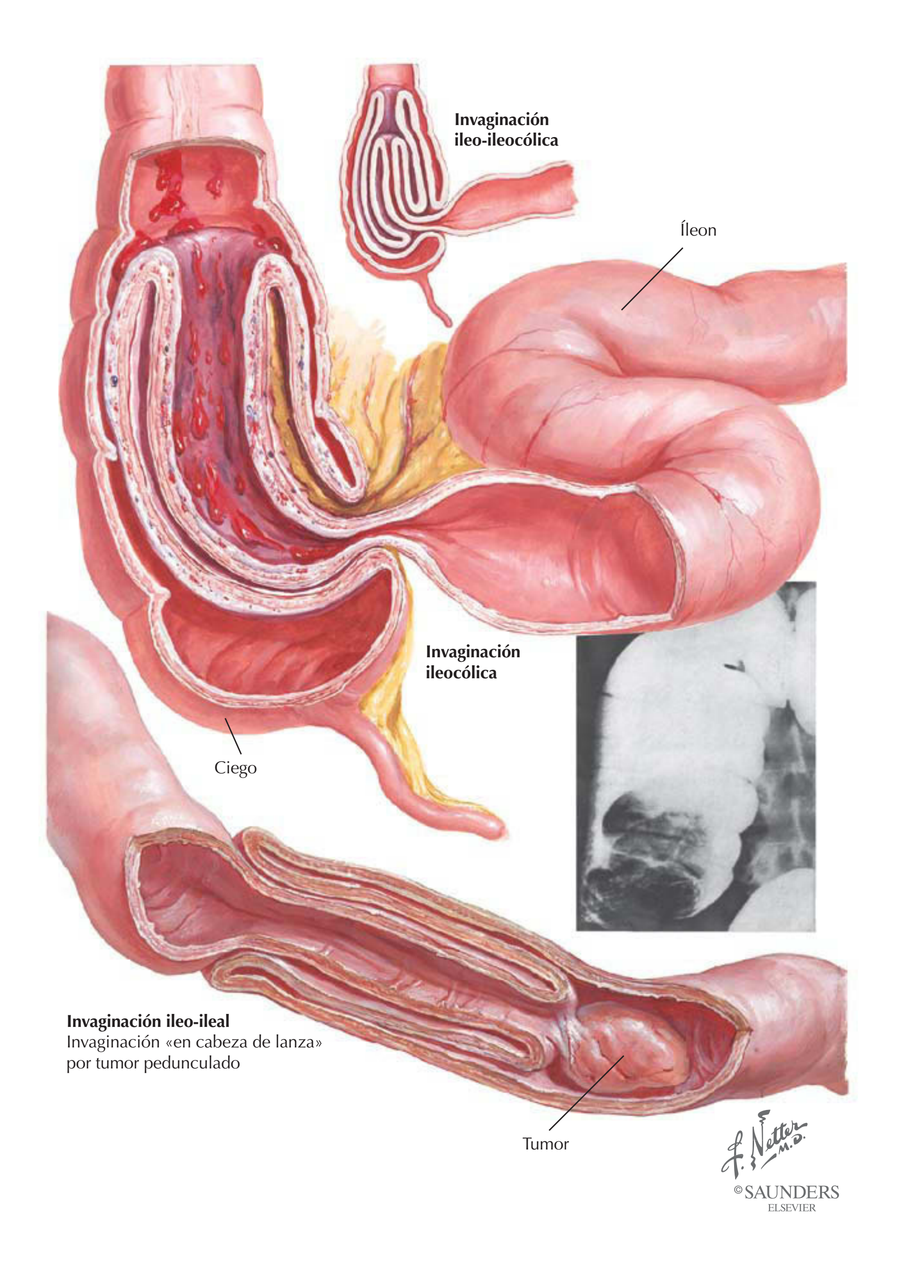


El vólvulo es una torsión de un asa intestinal que puede causar obstrucción intestinal y constricción del aporte vascular, lo cual puede conducir al infarto. El vólvulo afecta al intestino delgado más a menudo que al intestino grueso; en el intestino grueso, el colon sigmoide es el más frecuentemente afectado. El vólvulo está asociado con hábitos dietéticos, tal vez una dieta de abundantes verduras que provoca un aumento de la masa fecal.

Correlación clínica

Obstrucción intestinal: invaginación

Anatomía en pág. 409

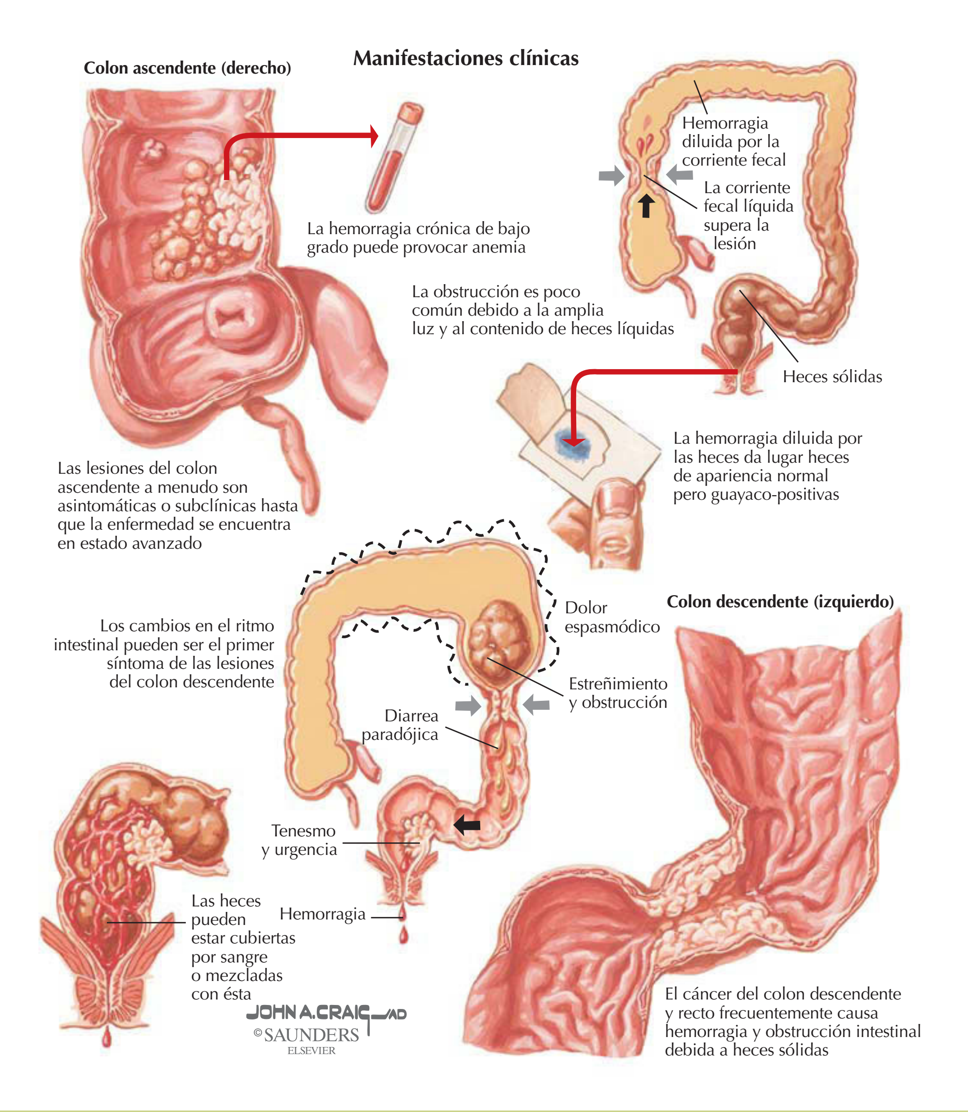


La invaginación es la entrada de un segmento de intestino en el interior de otro segmento intestinal distal contiguo. En los niños, la etiología puede estar ligada a peristaltismo excesivo, mientras que en los adultos, una masa intraluminal, como un tumor, puede quedar atrapada durante una onda peristáltica y empuja su punto de inserción hacia el interior del segmento más distal. Pueden aparecer obstrucción e infarto intestinales.

Correlación clínica

Cáncer colorrectal

Anatomía en pág. 410

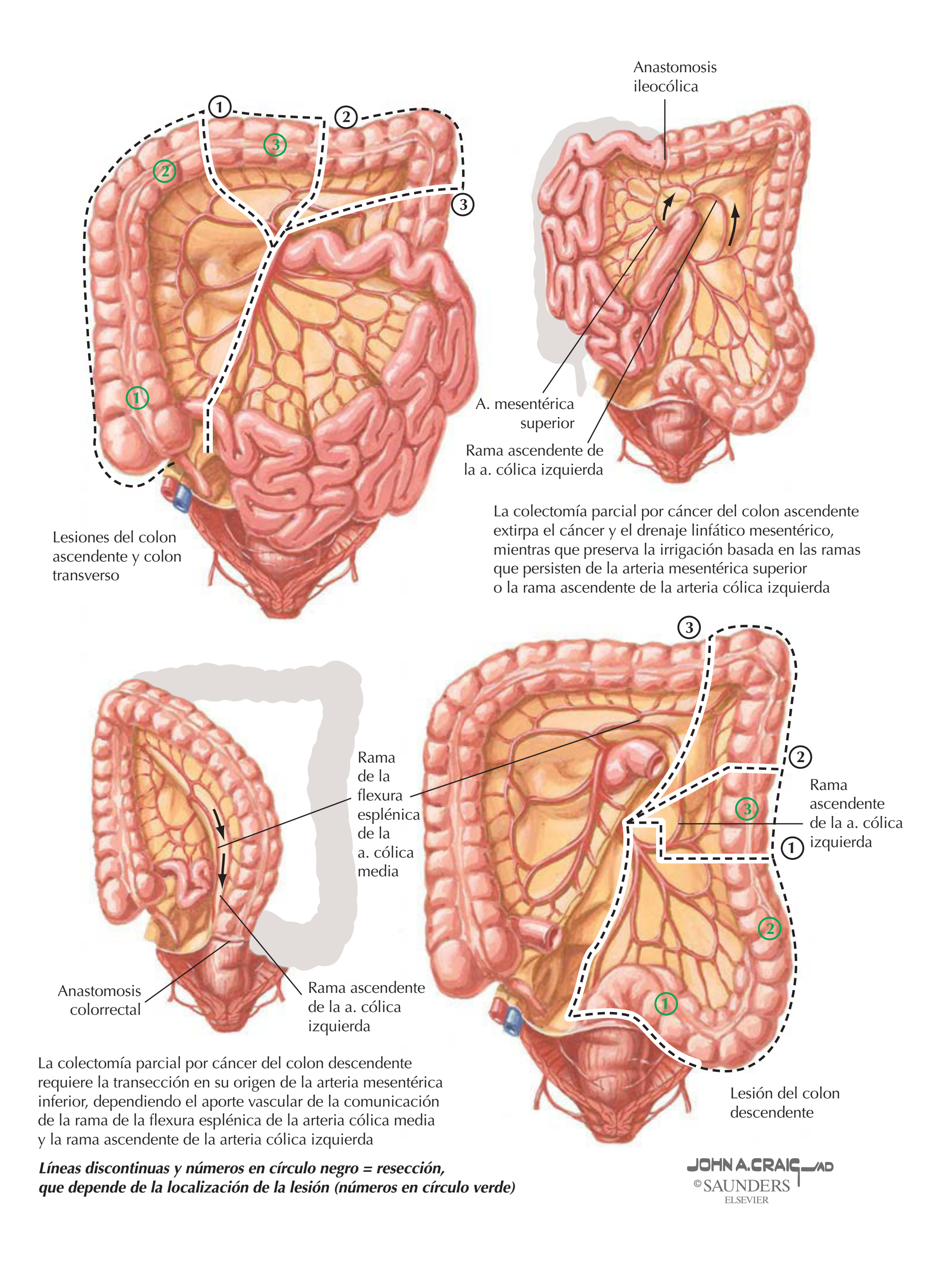


Tras el de pulmón, el colorrectal es el segundo cáncer de localización específica en cuanto a mortalidad; representa casi el 15% de las muertes relacionadas con el cáncer en Estados Unidos.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Localización	98% adenocarcinomas: 25% en ciego-colon ascendente, 25% en colon sigmoide, 25% en recto, 25% en otras localizaciones
Prevalencia	Muy alta en Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Dinamarca, Suecia; los varones se ven afectados un 20% más que las mujeres
Edad	Pico de incidencia: 60-70 años de edad
Factores de riesgo	Hereditarios, dieta rica en grasas, edad avanzada, enfermedad intestinal inflamatoria, pólipos

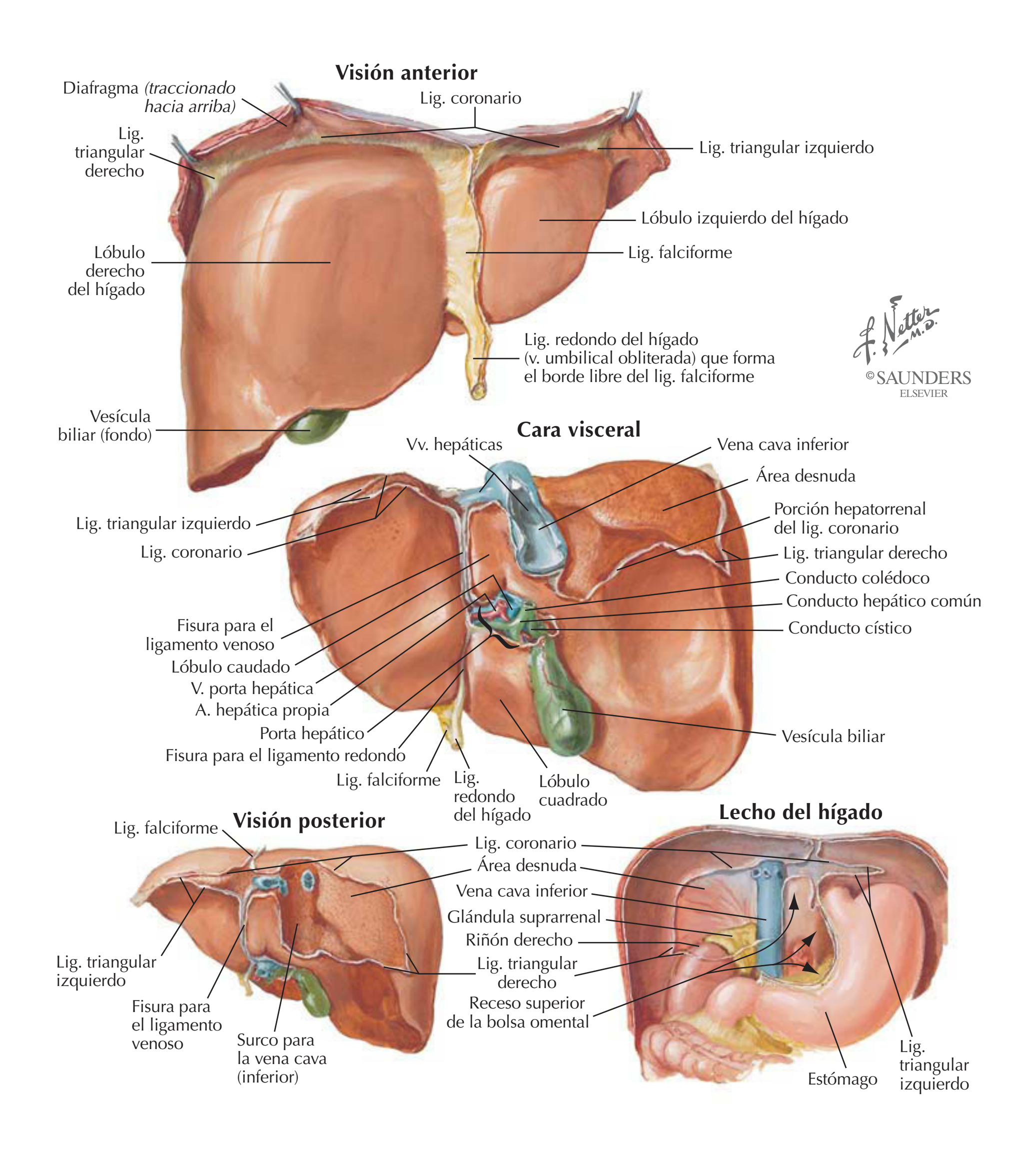
Correlación clínica

Resección quirúrgica del cáncer de colon *Anatomía en págs. 409 y 410*



Los abordajes quirúrgicos deben preservar el aporte vascular al intestino no resecado, de manera que la continuidad arterial intestinal pueda restaurarse mediante anastomosis después de suturar el intestino.

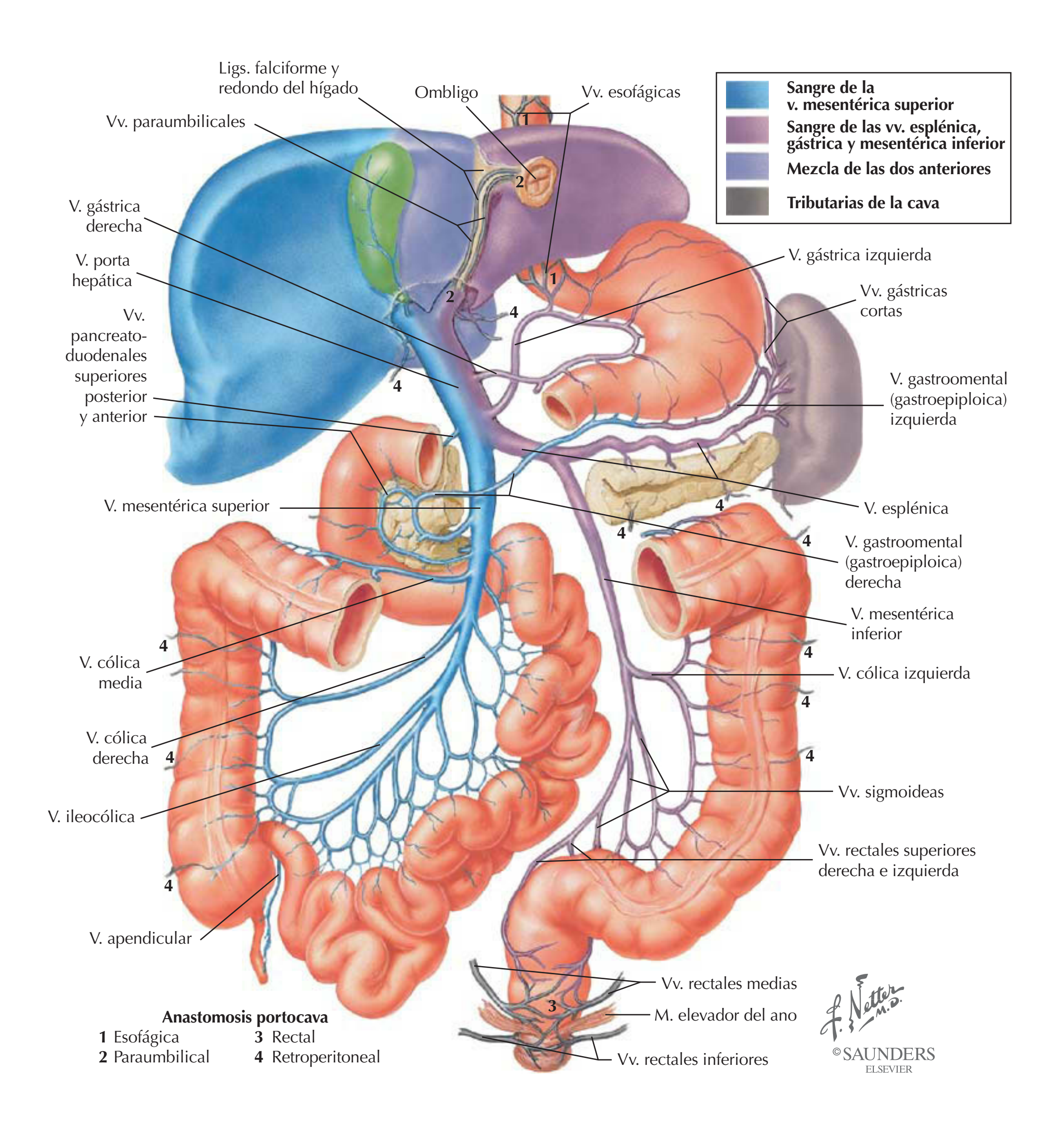
Vísceras: hígado



ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Lóbulos	Divisiones, en términos funcionales, en lóbulos derecho e izquierdo, con subdivisiones anatómicas del lóbulo derecho en lóbulos cuadrado y caudado
Ligamento redondo	Ligamento que contiene la vena umbilical obliterada
Ligamento falciforme	Reflexión peritoneal alejada de la pared anterior del abdomen con el ligamento redondo en su borde
Ligamento venoso	Resto ligamentoso del conducto venoso fetal, que conducía la sangre venosa desde la placenta a la derivación hepática
Ligamentos coronarios	Reflexiones del peritoneo desde el hígado al diafragma
Área desnuda	Área del hígado presionada contra el diafragma que carece de peritoneo visceral
Porta hepático	Lugar donde vasos, conductos, linfáticos y nervios entran o salen del hígado

Vísceras: sistema porta hepático y anastomosis

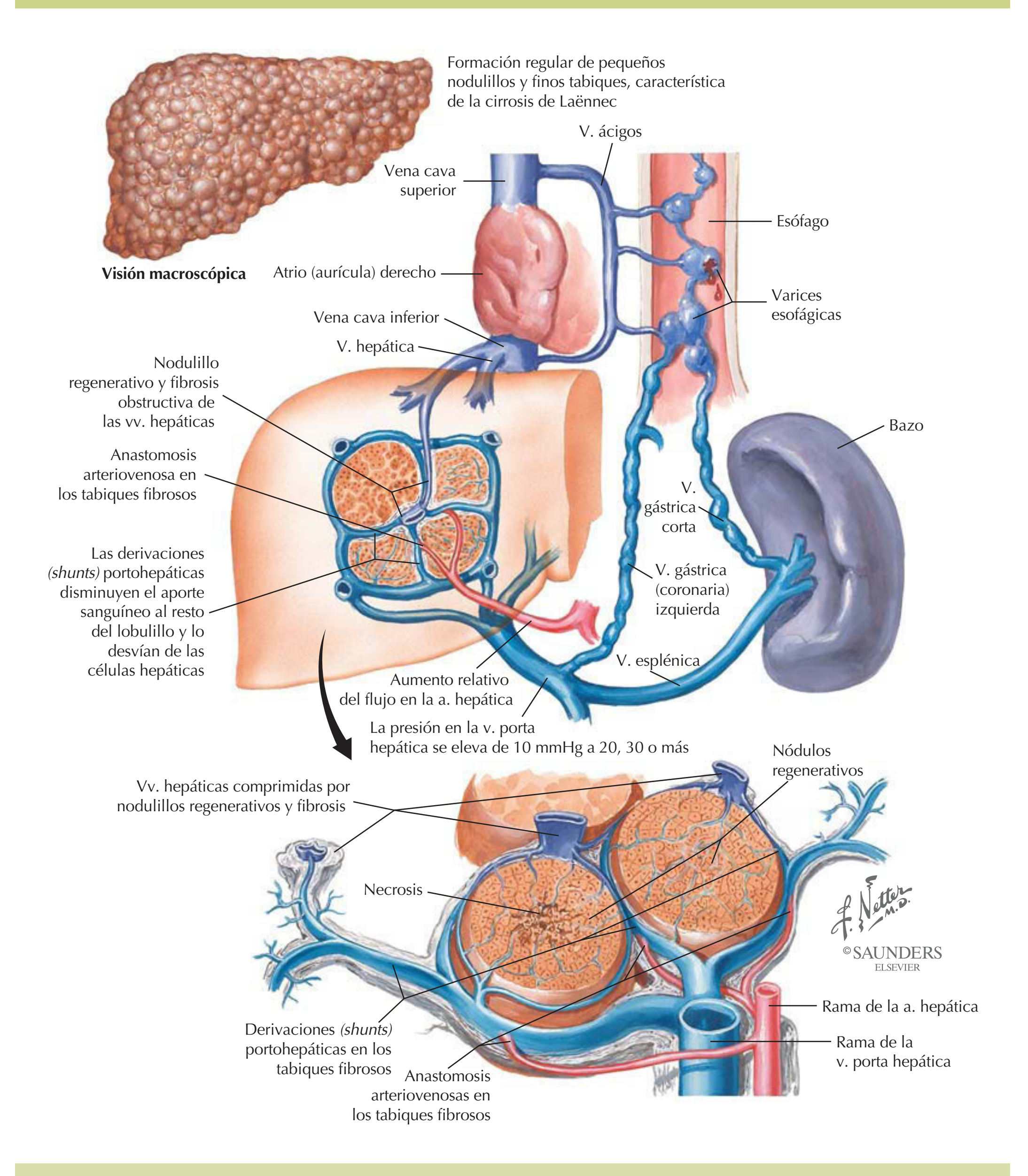
El drenaje venoso del tracto gastrointestinal abdominopelviano se realiza a través de la vena porta hepática (formada por la unión de la vena mesentérica superior y la vena esplénica) y sus tributarias, que retornan la sangre venosa al hígado y luego, a través de las venas hepáticas, a la VCI y al atrio derecho. En la ilustración se muestran importantes anastomosis portocava.



Correlación clínica

Etiología de la cirrosis

Anatomía en págs. 419 y 420



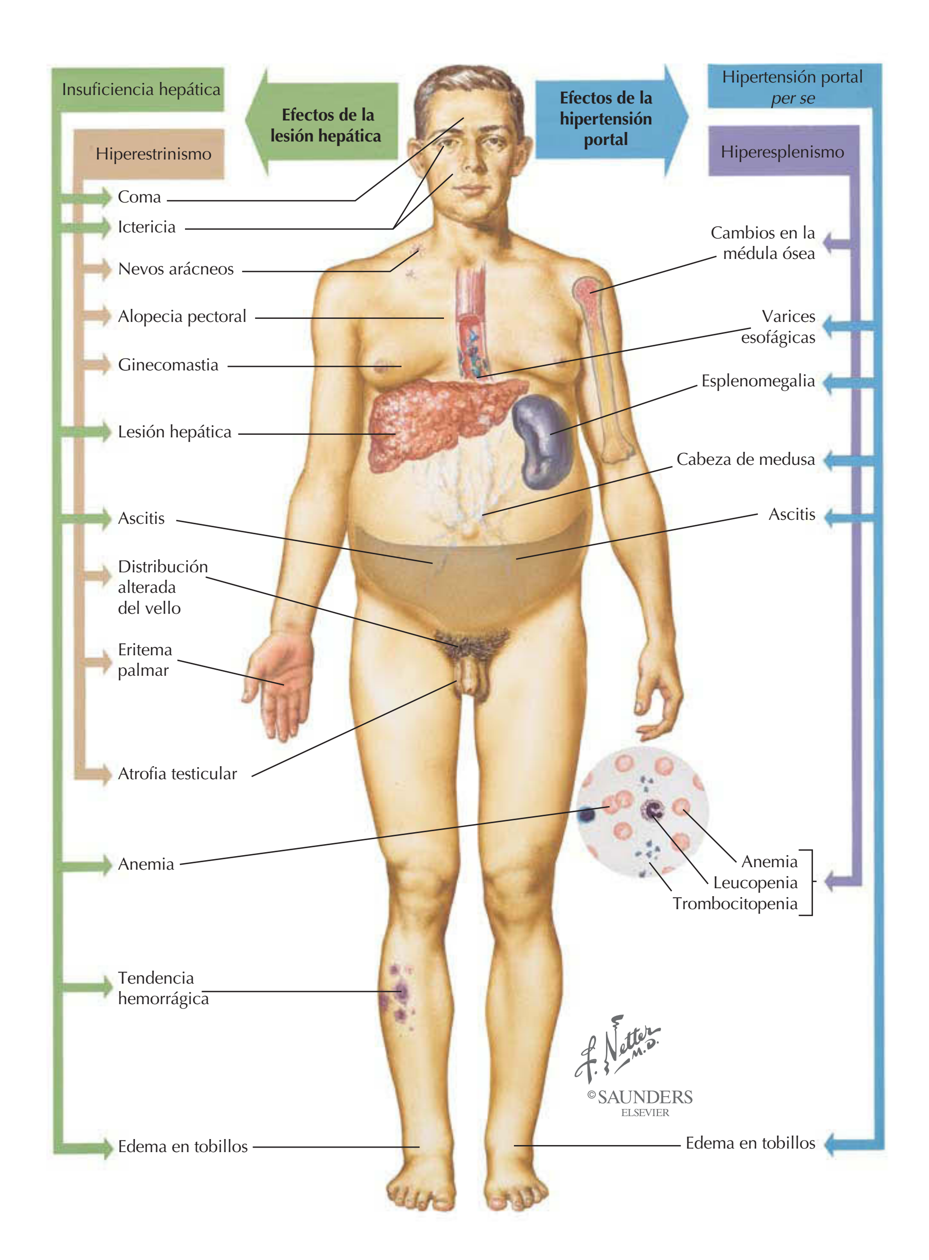
La cirrosis, una enfermedad en gran medida irreversible, se caracteriza por fibrosis difusa, regeneración nodulillar parenquimatosa y alteración de la arquitectura hepática. La fibrosis progresiva interrumpe el flujo sanguíneo portal (hipertensión portal), que se inicia en los sinusoides y las venas centrales. Las causas incluyen:

- Hepatopatía alcohólica, 60-70%.
- Hepatitis vírica, 10%.
- Enfermedades biliares, 5-10%.
- Hemocromatosis hereditaria, 5%.
- Cirrosis criptogénica, 10-15%.

Correlación clínica

Manifestaciones de la cirrosis

Anatomía en págs. 419 y 420

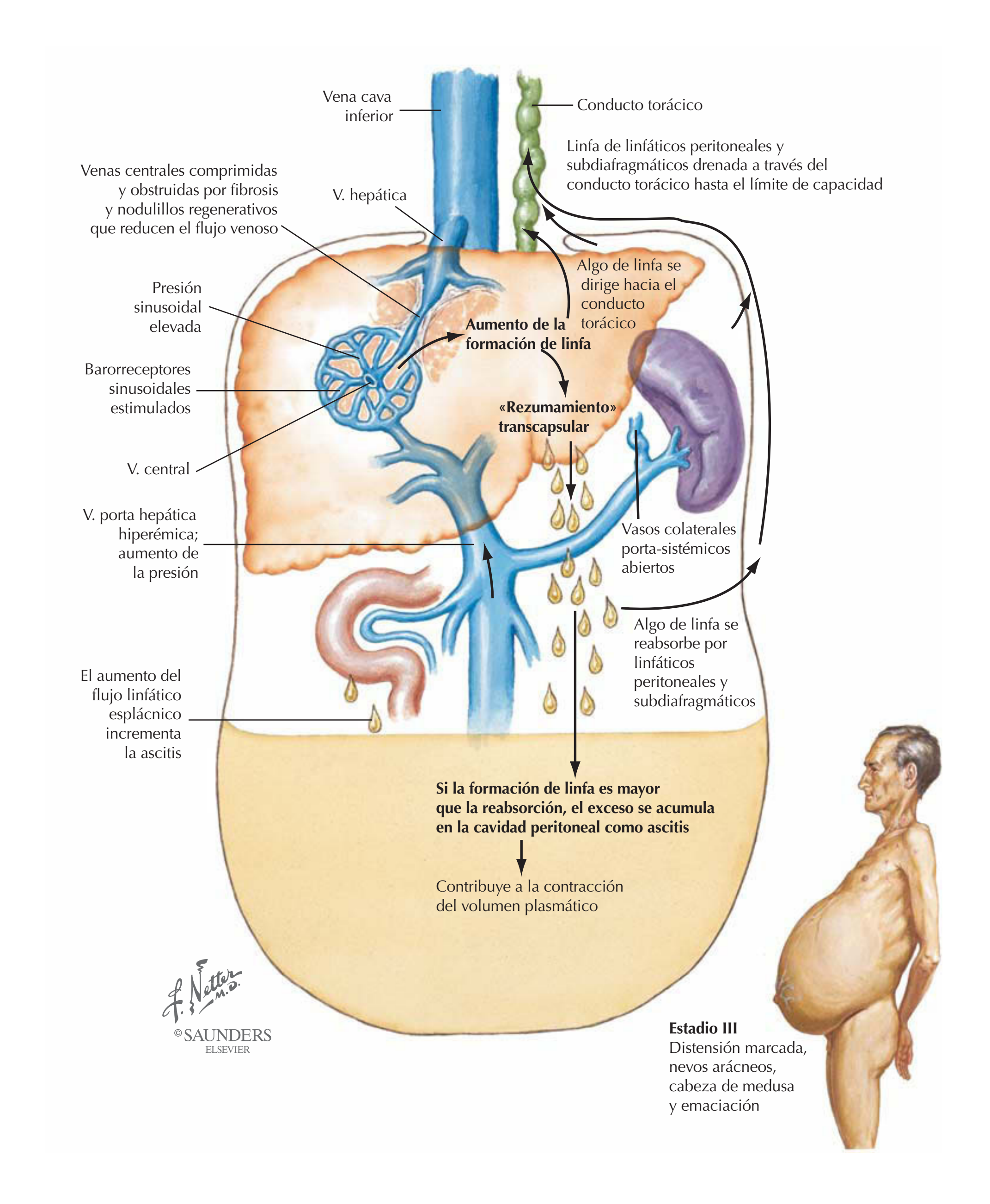


En la cirrosis avanzada, las manifestaciones clínicas son más evidentes. Es frecuente una historia de empeoramiento de la ictericia, coluria, heces claras y ascitis.

Correlación clínica

Ascitis

Anatomía en págs. 419 y 420



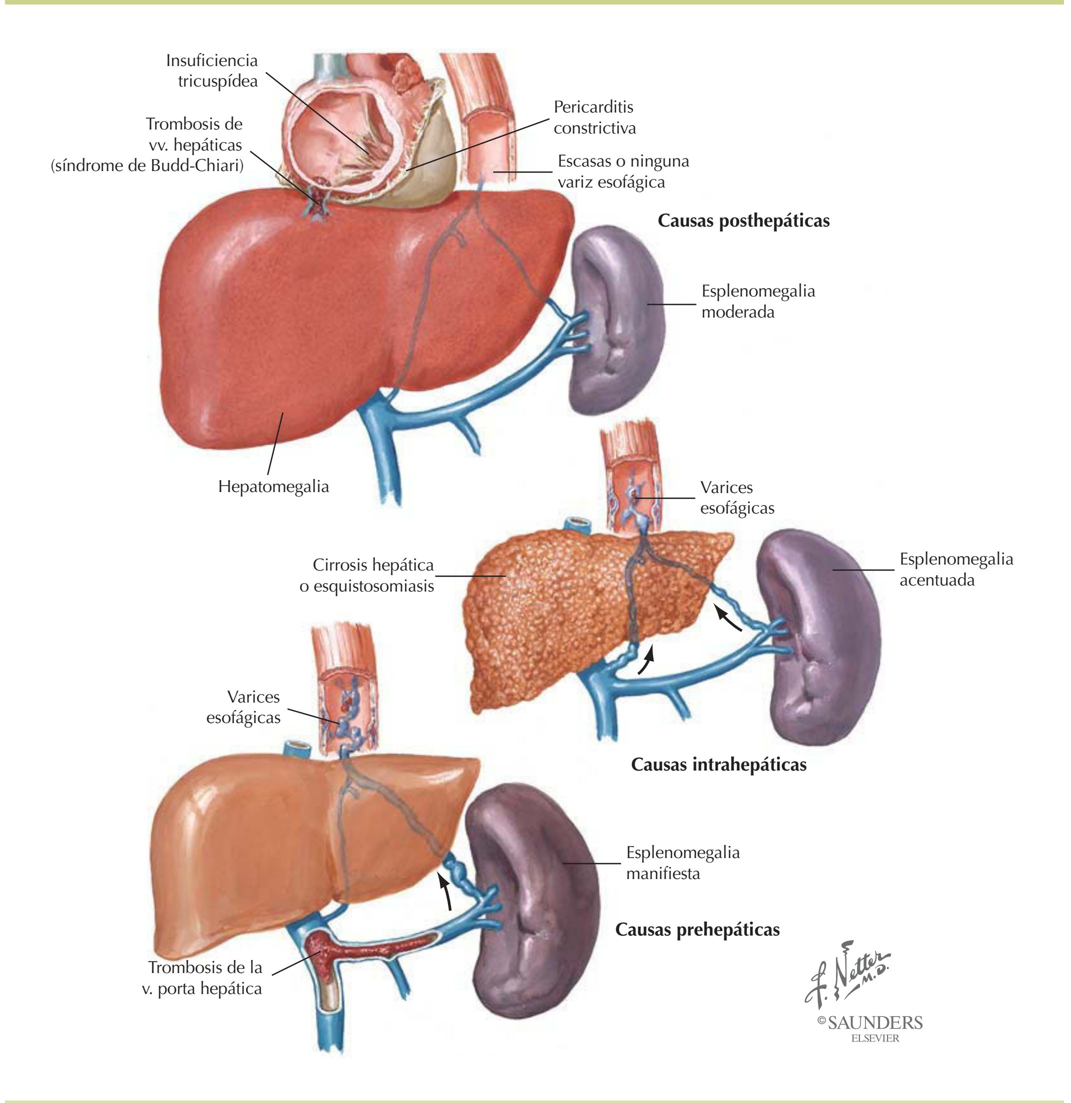
La ascitis es la acumulación de exceso de líquido en la cavidad peritoneal (normalmente un espacio potencial). La patogenia, ilustrada aquí en la cirrosis, incluye:

- Hipertensión sinusoidal.
- Rezumamiento de la linfa hepática (puede llegar a 10-20 l/día).
- Retención renal de sodio y agua.

Correlación clínica

Causas y consecuencias de la hipertensión portal

Anatomía en págs. 419 y 420



La resistencia al flujo sanguíneo portal, que provoca aumento de la presión venosa portal, puede producirse a través de tres mecanismos principales:

- Prehepático: obstrucción del flujo sanguíneo hacia el hígado.
- Posthepático: obstrucción del flujo sanguíneo desde el hígado al corazón.
- Intrahepático: cirrosis u otras enfermedades hepáticas.

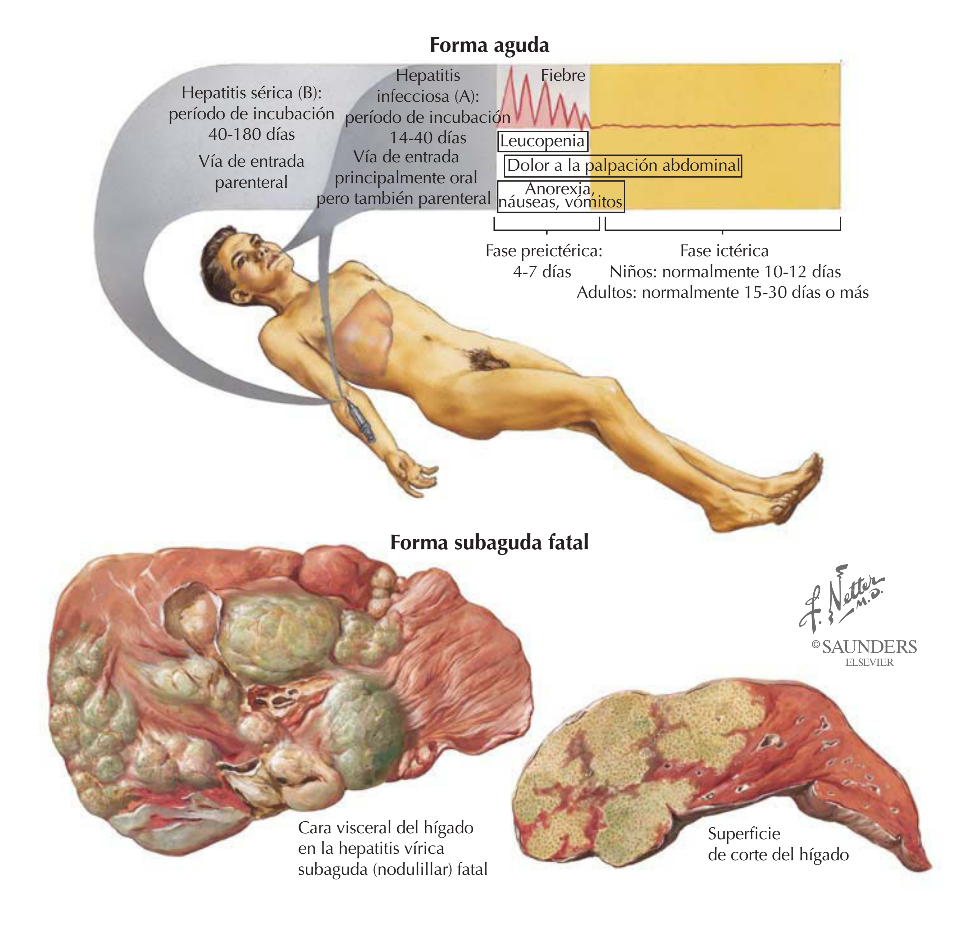
Las consecuencias clínicas incluyen:

- Ascitis (normalmente detectable cuando se acumulan 500 ml de líquido en el abdomen).
- Formación de derivaciones *(shunts)* venosas portocava a través de anastomosis anatómicas.
- Esplenomegalia congestiva.
- Encefalopatía hepática.

Correlación clínica

Hepatitis viral

Anatomía en pág. 419



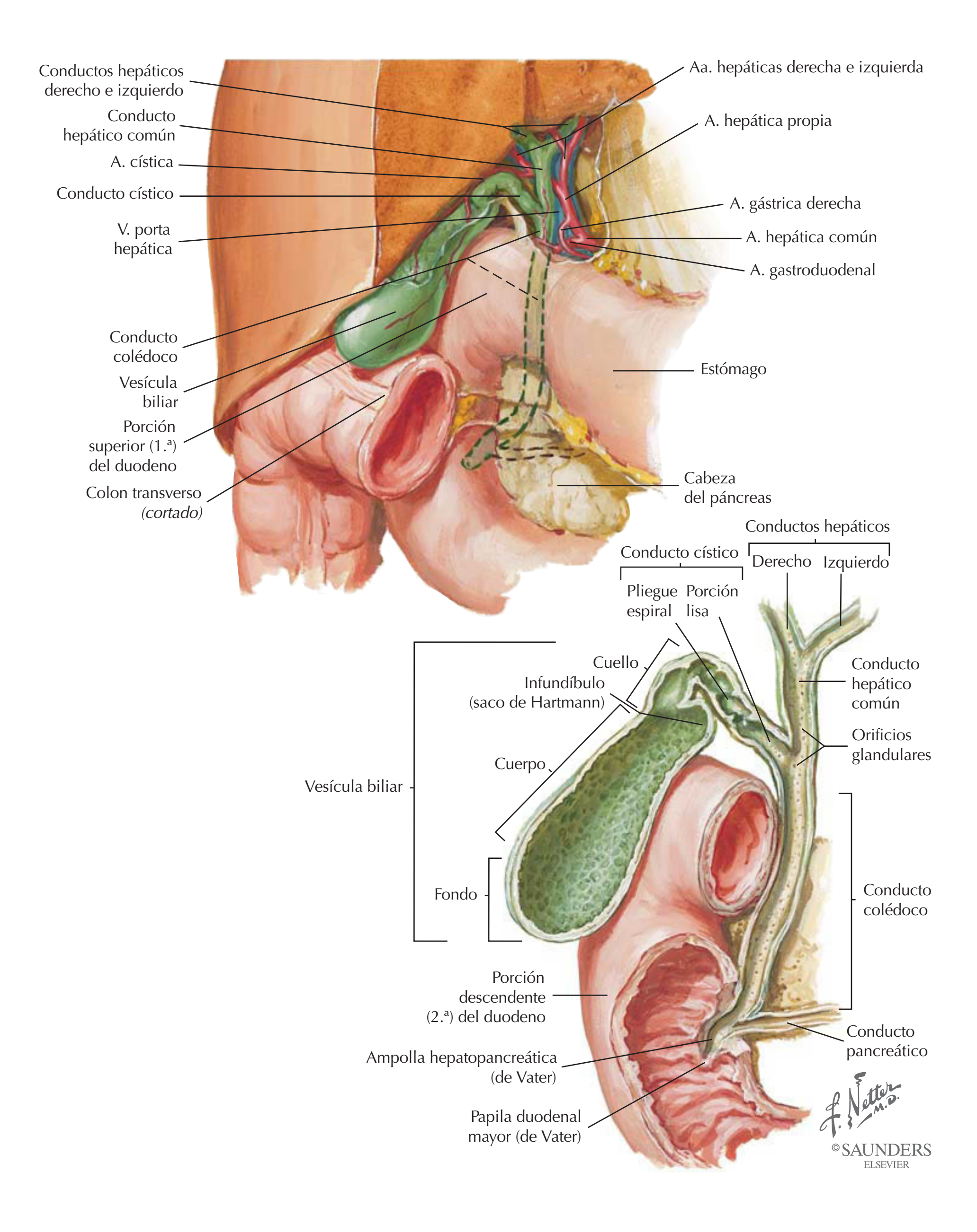
La hepatitis viral, causada por uno de los cinco virus (virus de la hepatitis A a E), afecta al hígado e incluye infección aguda o crónica, o ambas, con lesión de hepatocitos, colestasis, necrosis, inflamación del tracto portal y fibrosis. La infección crónica en estado terminal puede conducir a la cirrosis con pérdida de hepatocitos, fibrosis y nodulillos regenerativos. Signos y síntomas frecuentes son la ictericia, fatiga, dolor abdominal, disminución del apetito y náuseas; sin embargo, el 80% de los pacientes con infección por VHC no presentan signos ni síntomas.

CARACTERÍSTICAS	VHA	VHB	VHC	VHD	VHE
Tipo de virus	ssARN	dsADN	ssARN	ssARN	ssARN
Vía de transmisión	Fecal-oral	Parenteral, contacto personal	Parenteral, contacto personal	Parenteral, contacto personal	Agua
Tiempo de incubación (semanas)	2-6	4-26	2-26	4-7	2-8
Presencia de hepatitis crónica	No	15-20% de infecciones agudas	> 50%	< 5% coinfección; 80% sobreinfección con VHB	No

ss = monocatenario; ds = bicatenario

Vísceras: vesícula biliar y conductos extrahepáticos

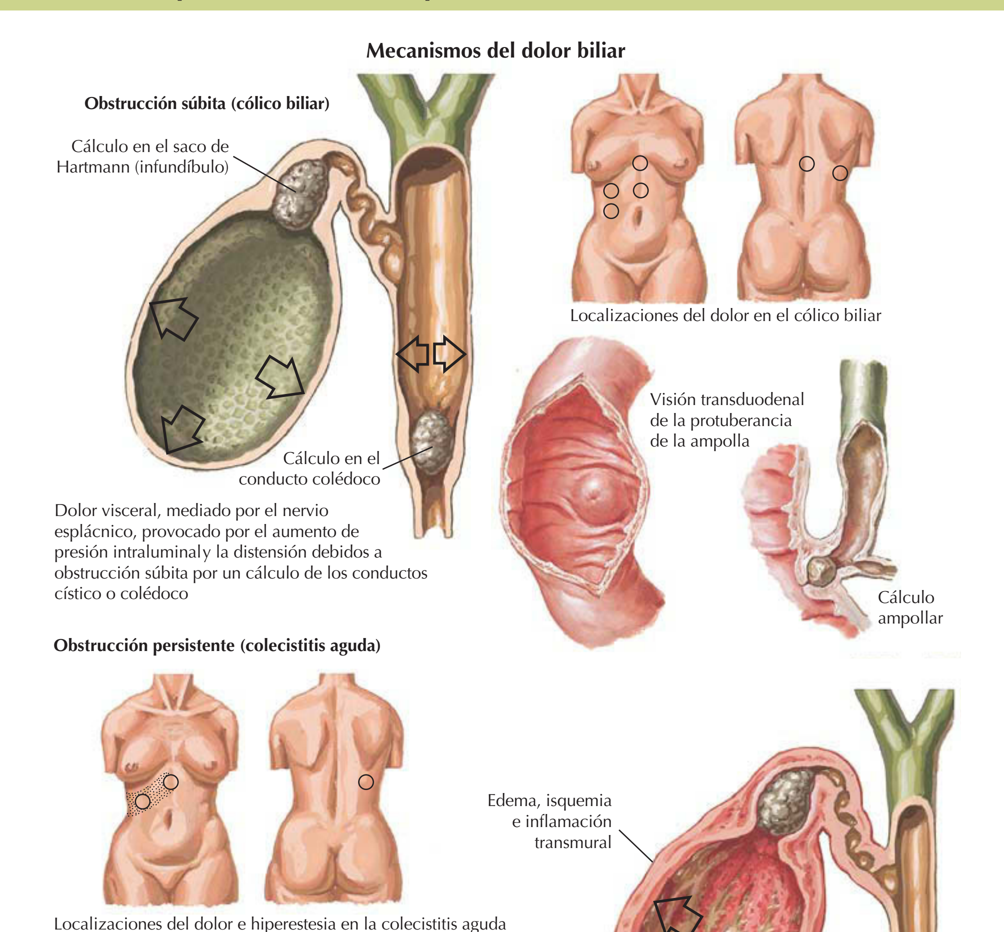
La vesícula biliar recibe, concentra y almacena bilis (capacidad aproximada 30-50 ml). El sistema de conductos extrahepáticos, aquí detallado, se extiende desde el hígado hasta la vesícula biliar y desde ésta a la ampolla hepatopancreática (de Vater), donde la bilis se vierte a la segunda porción del duodeno. Las enzimas pancreáticas transportadas por el conducto pancreático principal también fluyen en el duodeno en este punto.



Correlación clínica

Colelitiasis (cálculos biliares)

Anatomía en pág. 426

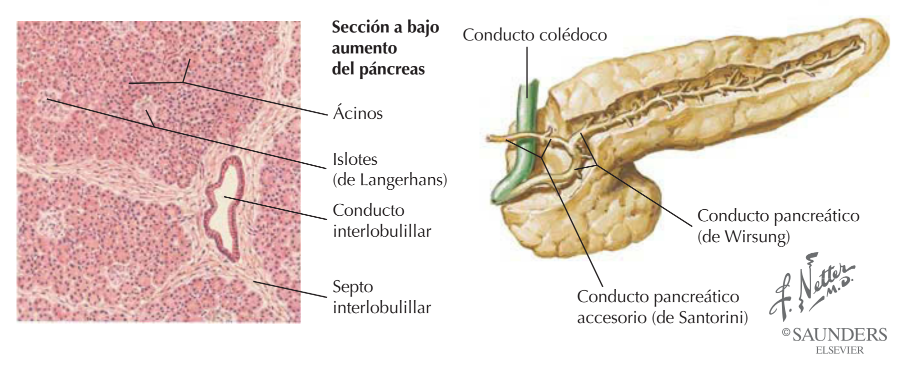


CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	10-20% de adultos en países desarrollados
Tipos	Cálculos de colesterol: 80% (monohidrato de colesterol cristalino) Cálculos de pigmentos: 20% (sales de bilirrubina cálcica)
Factores de riesgo	Aumento de edad, obesidad, sexo femenino, pérdida rápida de peso, factores estrogénicos, estasis de la vesícula biliar
Complicaciones	Inflamación de la vesícula biliar (colecistitis), colestasis obstructiva o pancreatitis, empiema

Vísceras: páncreas

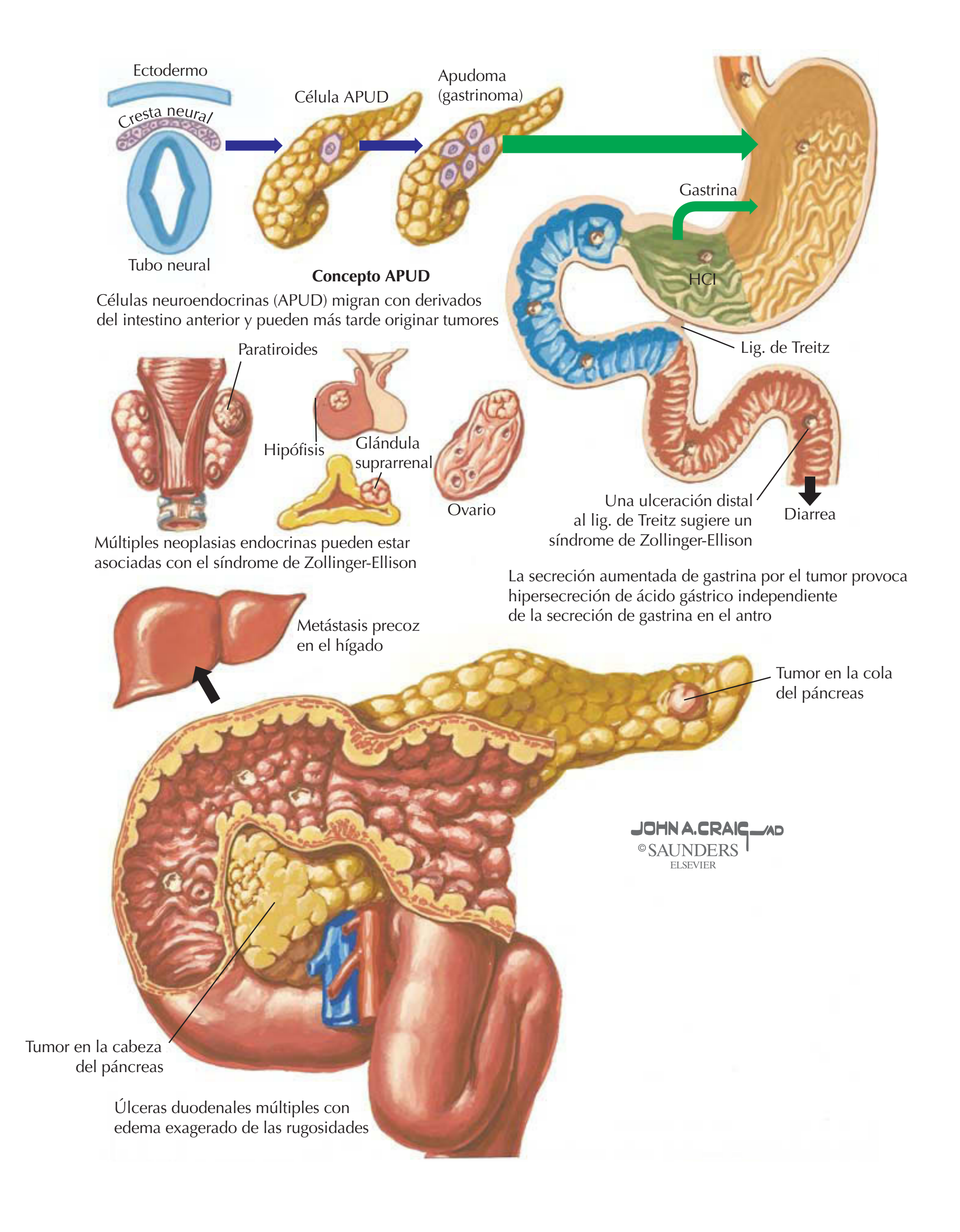
El páncreas, un órgano exocrino y endocrino, se sitúa posterior al estómago en el suelo de la bolsa omental. Es un órgano retroperitoneal, excepto la porción distal de la cola, que se encuentra en contacto con el bazo. La cabeza está rodeada por la curva en forma de C del duodeno, con el proceso unciforme situado posterior a los vasos mesentéricos superiores.

Vena cava inferior
Aorta abdominal
Tronco celíaco
A. esplénica
Estómago *(cortado)*
Bazo
Glándula suprarrenal
Cola
Páncreas
Cuerpo
Riñón derecho (retroperitoneal)
Cuello
Duodeno
Cabeza
Inserción del mesocolon transverso
Colon transverso *(cortado)*
Colon transverso *(cortado)*
Inserción del mesocolon transverso
Riñón izquierdo (retroperitoneal)
Yeyuno *(cortado)*
Flexura duodenoyeyunal
Raíz del mesenterio *(cortada)*
A. y v. mesentéricas superiores
Proceso unciforme del páncreas



Correlación clínica

Síndrome de Zollinger-Ellison *Anatomía en págs. 401, 403, 406 y 428*

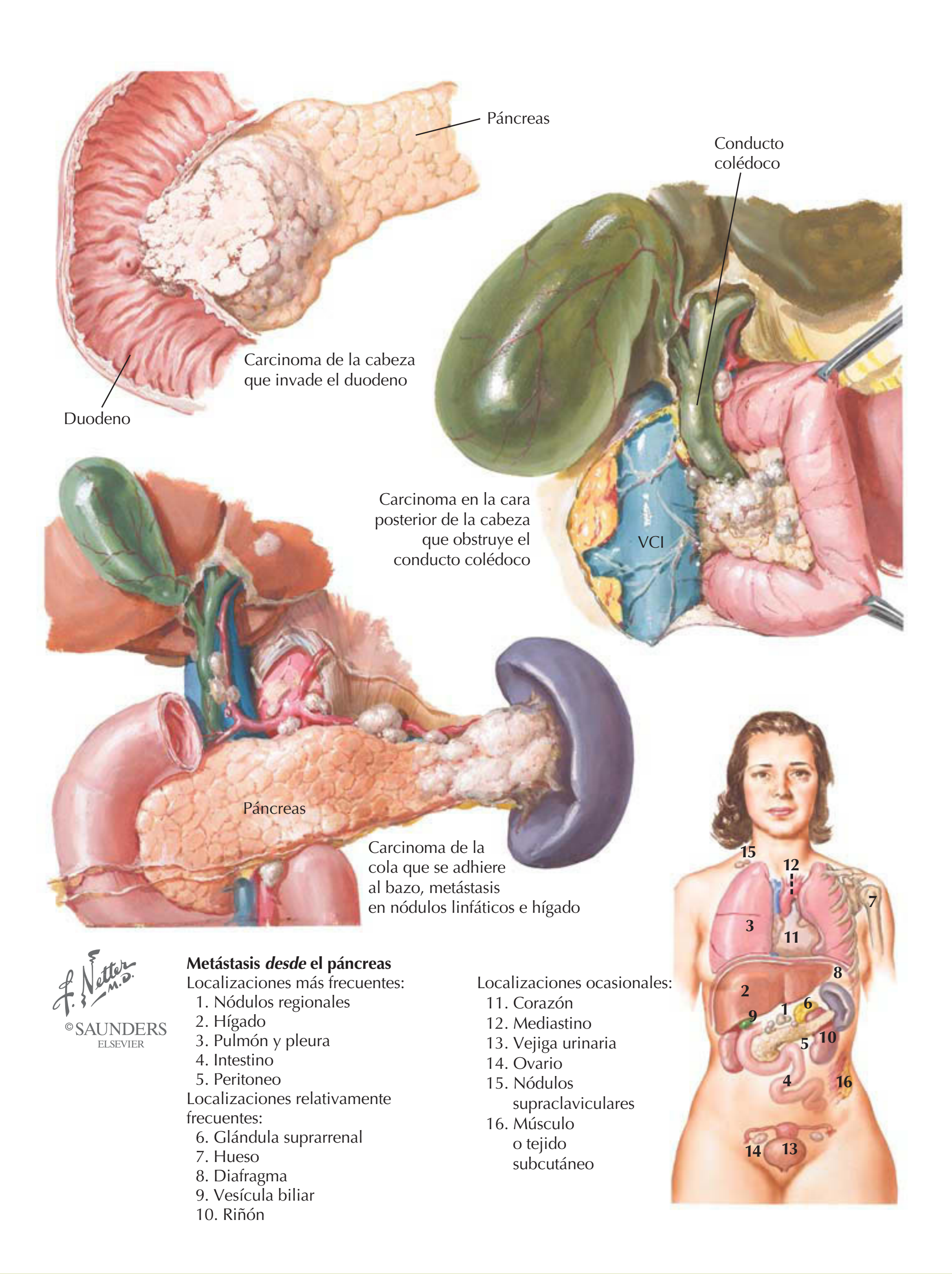


El síndrome de Zollinger-Ellison se caracteriza por tumores productores de gastrina (gastrinomas) que se originan en el páncreas, la región peripancreática o la pared del duodeno. Más del 90% de los pacientes con este síndrome tienen úlceras, primariamente en el duodeno (seis veces más frecuentes que las úlceras gástricas). La hipergastrinemia provoca un gran aumento de secreción de ácido gástrico, que causa úlceras pépticas, diarrea y reflujo gastroesofágico.

Correlación clínica

Carcinoma del páncreas

Anatomía en pág. 428



Metástasis *desde* el páncreas

Localizaciones más frecuentes:
1. Nódulos regionales
2. Hígado
3. Pulmón y pleura
4. Intestino
5. Peritoneo

Localizaciones relativamente frecuentes:

6. Glándula suprarrenal
7. Hueso
8. Diafragma
9. Vesícula biliar
10. Riñón

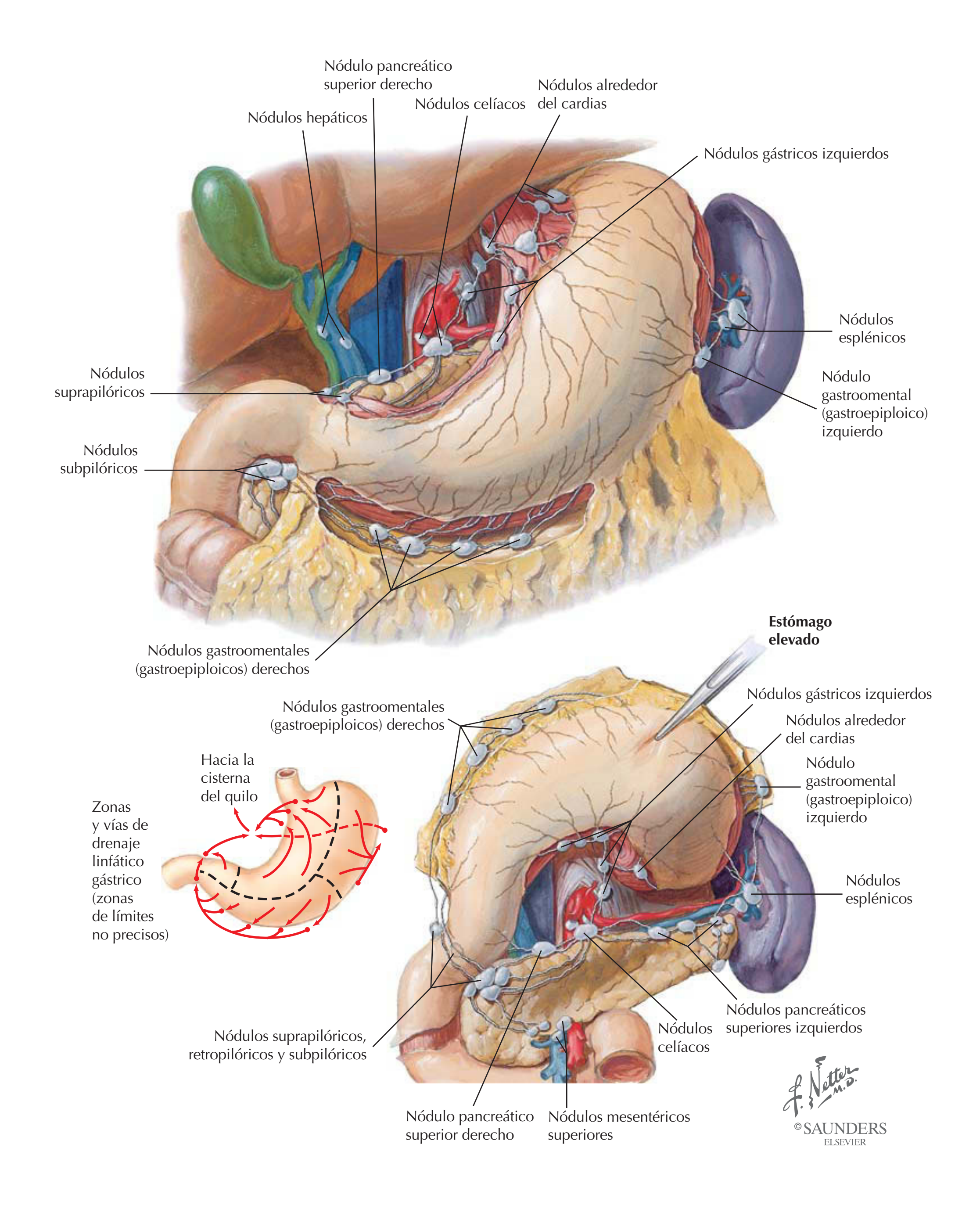
Localizaciones ocasionales:

11. Corazón
12. Mediastino
13. Vejiga urinaria
14. Ovario
15. Nódulos supraclaviculares
16. Músculo o tejido subcutáneo

El carcinoma del páncreas es la quinta causa de muerte por cáncer en Estados Unidos. Los carcinomas pancreáticos (la mayoría adenocarcinomas) se originan en la parte exocrina del órgano; el 60% de los cánceres se encuentran en la cabeza del páncreas (lo cual a menudo provoca ictericia obstructiva). Los tumores de los islotes son menos frecuentes. Los elementos anatómicos adyacentes pueden estar afectados; las metástasis son frecuentes.

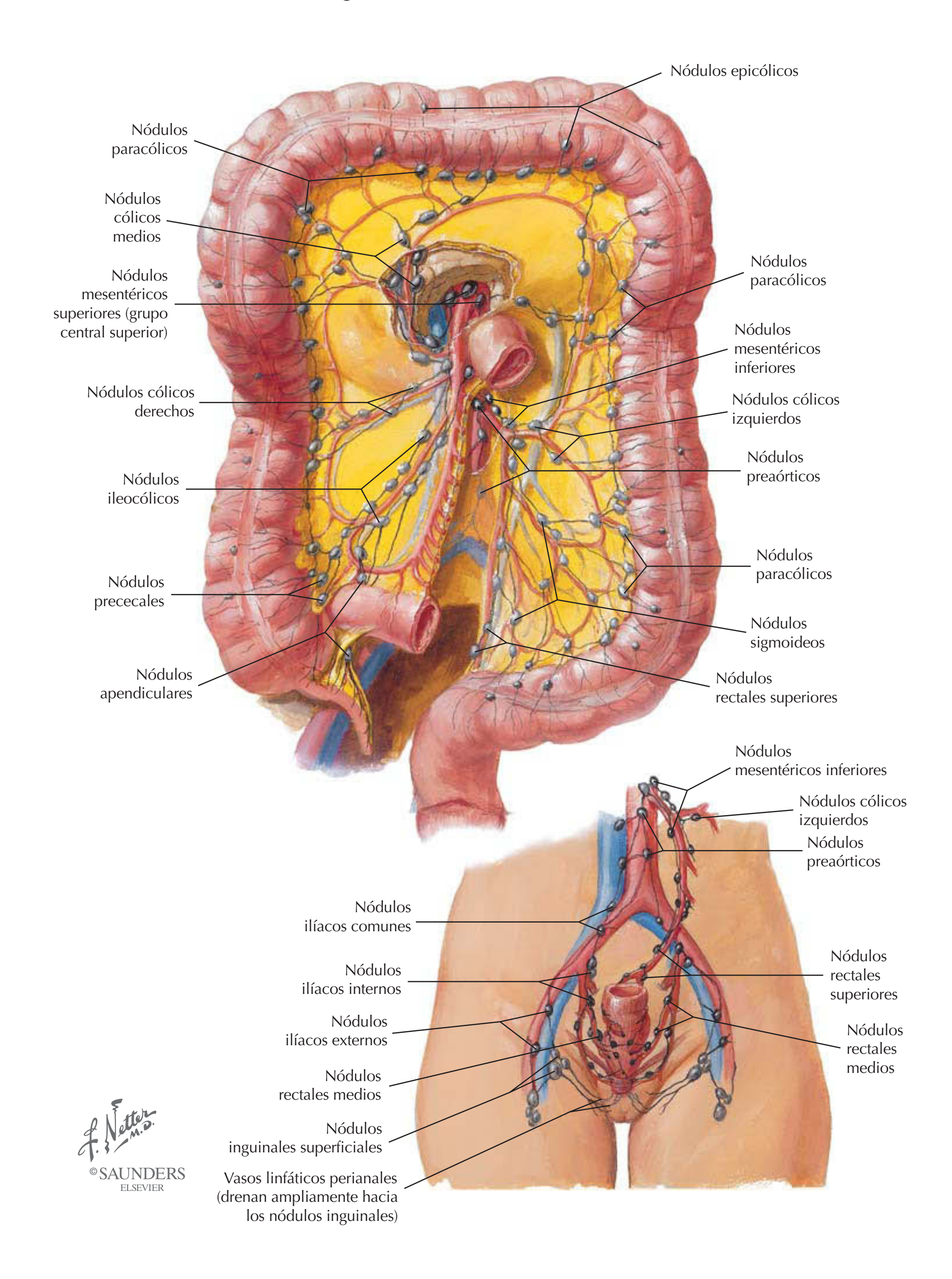
Vísceras: linfáticos de la región epigástrica

Los linfáticos del hígado (nódulos y vasos linfáticos hepáticos), la vesícula biliar (nódulo cístico [de Calot]), el bazo (nódulos esplénicos), el estómago (nódulos y vasos linfáticos gástricos) y el páncreas (nódulos pancreáticos) drenan principalmente en los nódulos celíacos que se sitúan a lo largo de las arterias derivadas del tronco celíaco. Finalmente, la linfa es recolectada en la cisterna del quilo, el extremo proximal dilatado del conducto torácico (que recibe linfa de los linfáticos lumbares e intestinales).



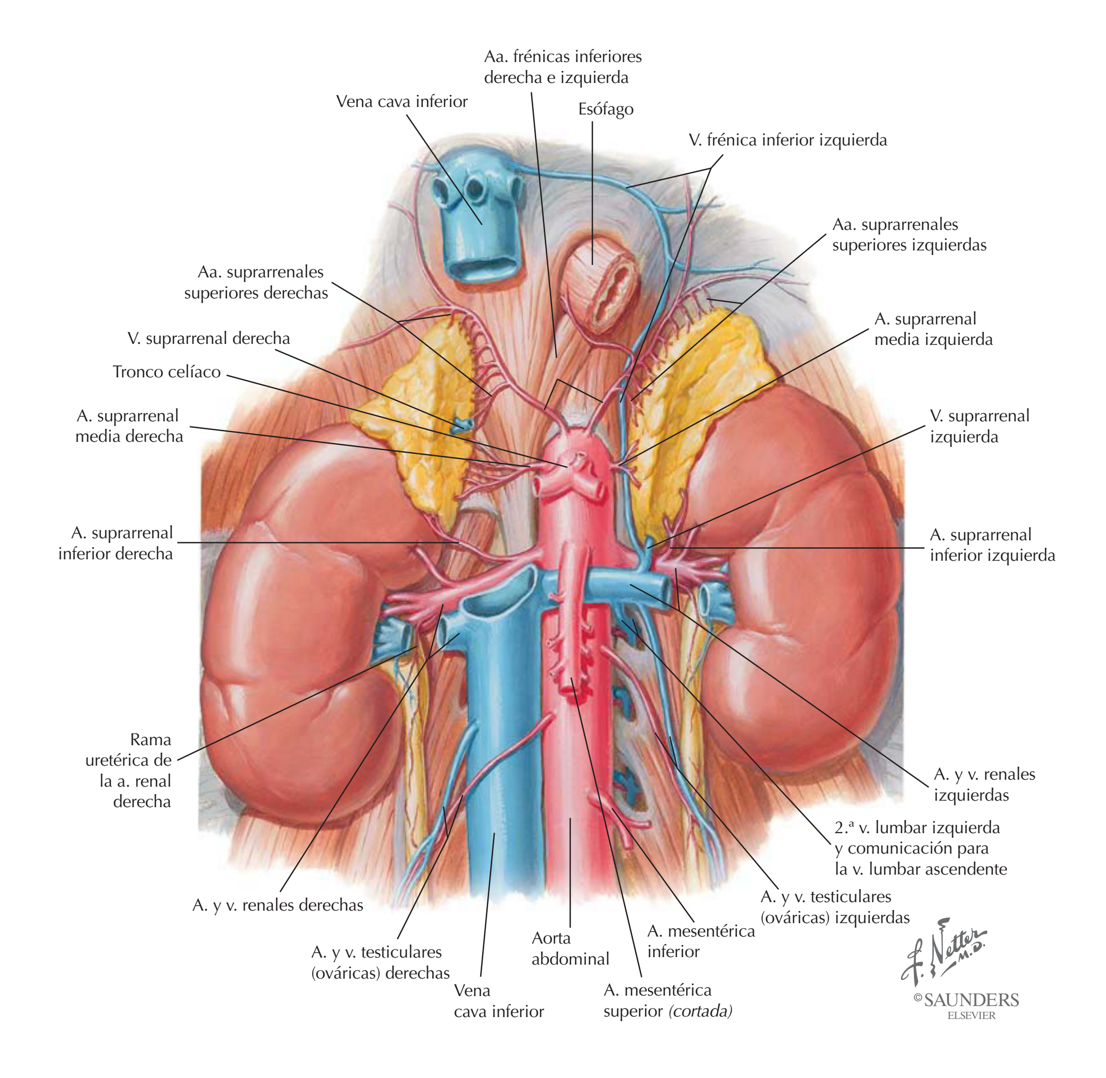
Vísceras: linfáticos del colon

La linfa del intestino delgado y la porción proximal del colon (hasta aproximadamente la mitad del colon transverso) drena en los nódulos mesentéricos superiores; la linfa de la porción distal del colon y las vísceras pélvicas drena principalmente en los nódulos mesentéricos inferiores y los nódulos ilíacos, de forma respectiva. La linfa de algunas vísceras pélvicas puede también drenar en los nódulos inguinales.



Vísceras: riñones y glándulas suprarrenales

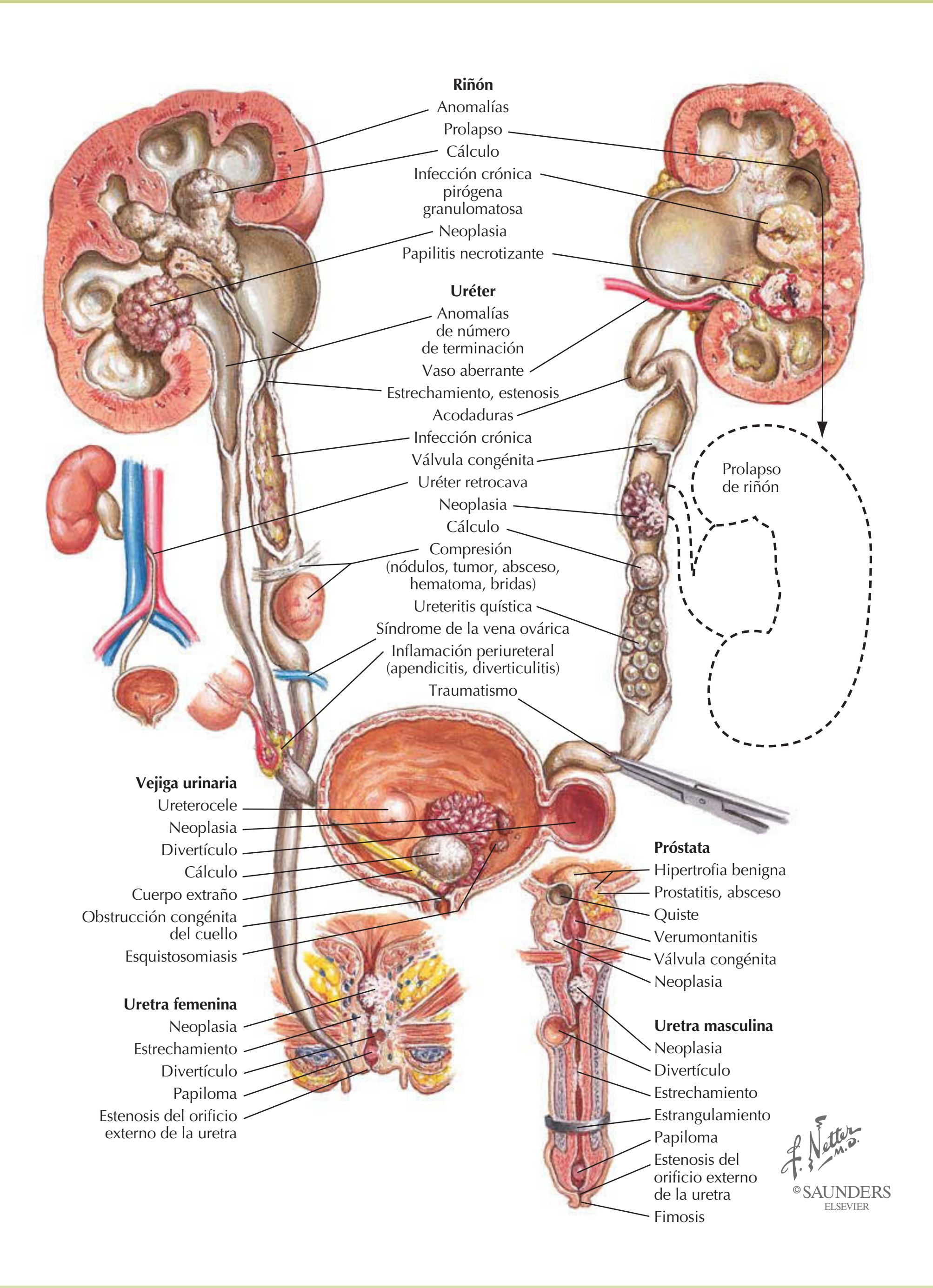
Los riñones y las glándulas suprarrenales son órganos retroperitoneales con un rico aporte vascular. El riñón derecho normalmente se sitúa un poco más inferior que el izquierdo, debido a la presencia del hígado. La glándula suprarrenal derecha a menudo es piramidal y la glándula izquierda es semilunar, tal como se muestra en la ilustración.



Correlación clínica

Uropatía obstructiva

Anatomía en págs. 433, 446 y 457

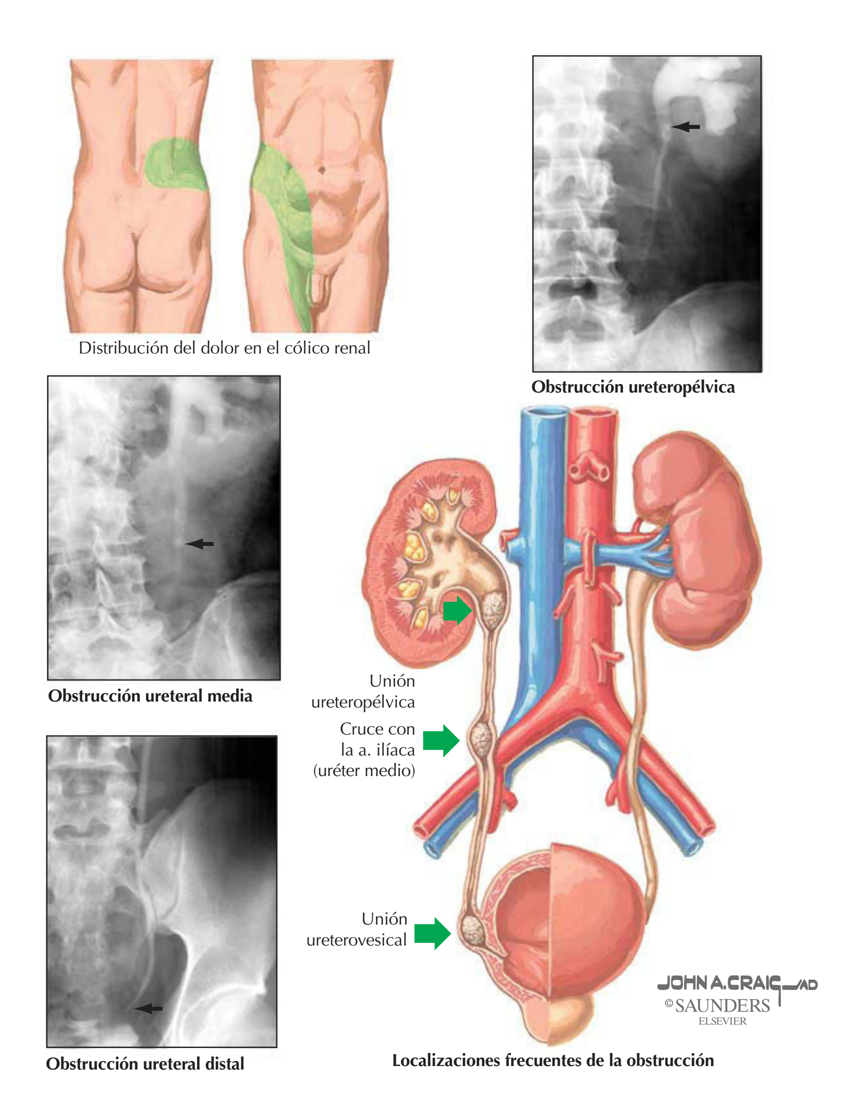


La obstrucción del flujo normal de orina, que se puede producir desde el cáliz renal hasta el orificio externo de la uretra, puede desencadenar cambios patológicos que, cuando se unen con una infección, pueden provocar uropatías graves. Hay lesiones congénitas y adquiridas diversas.

Correlación clínica

Cálculos renales (nefrolitiasis)

Anatomía en págs. 433 y 446



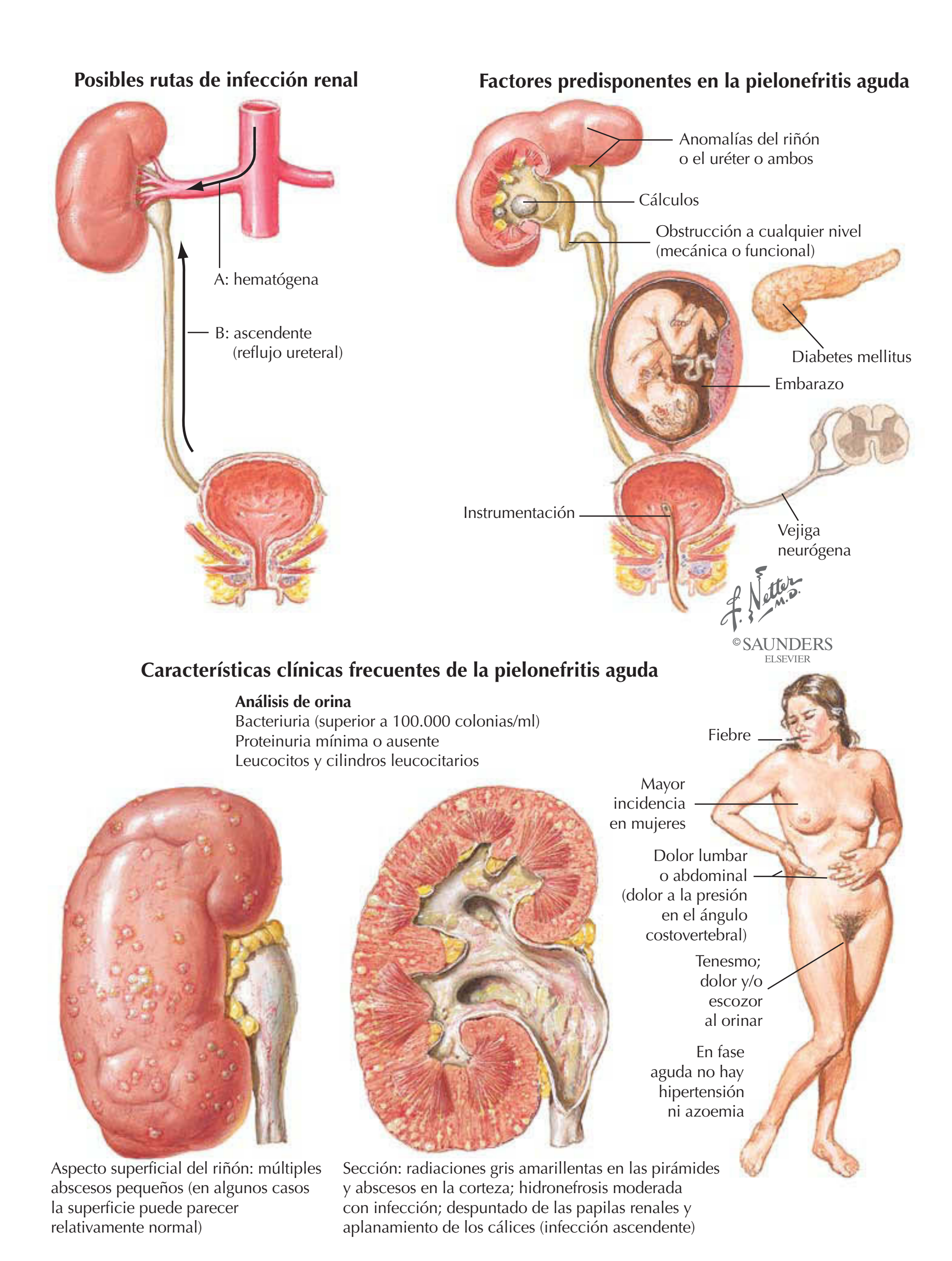
Los cálculos renales que entran en el sistema colector de orina pueden provocar cólico renal (dolor desde la fosa lumbar hasta la ingle) y obstrucción en una de las tres localizaciones anatómicas que se muestran.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Tipo	75% oxalato cálcico (fosfato), 15% fosfato amónico magnésico, 10% ácido úrico o cistina
Prevalencia	Aproximadamente el 12% en Estados Unidos, más elevada en el sudeste; 2-3 veces más frecuente en el varón que en la mujer; poco frecuente en afroamericanos y asiáticos
Factores de riesgo	Orina concentrada, hereditarios, dieta, enfermedades asociadas (sarcoidosis, enfermedad intestinal inflamatoria, cáncer)

Correlación clínica

Pielonefritis aguda

Anatomía en págs. 433 y 446



Aspecto superficial del riñón: múltiples abscesos pequeños (en algunos casos la superficie puede parecer relativamente normal)

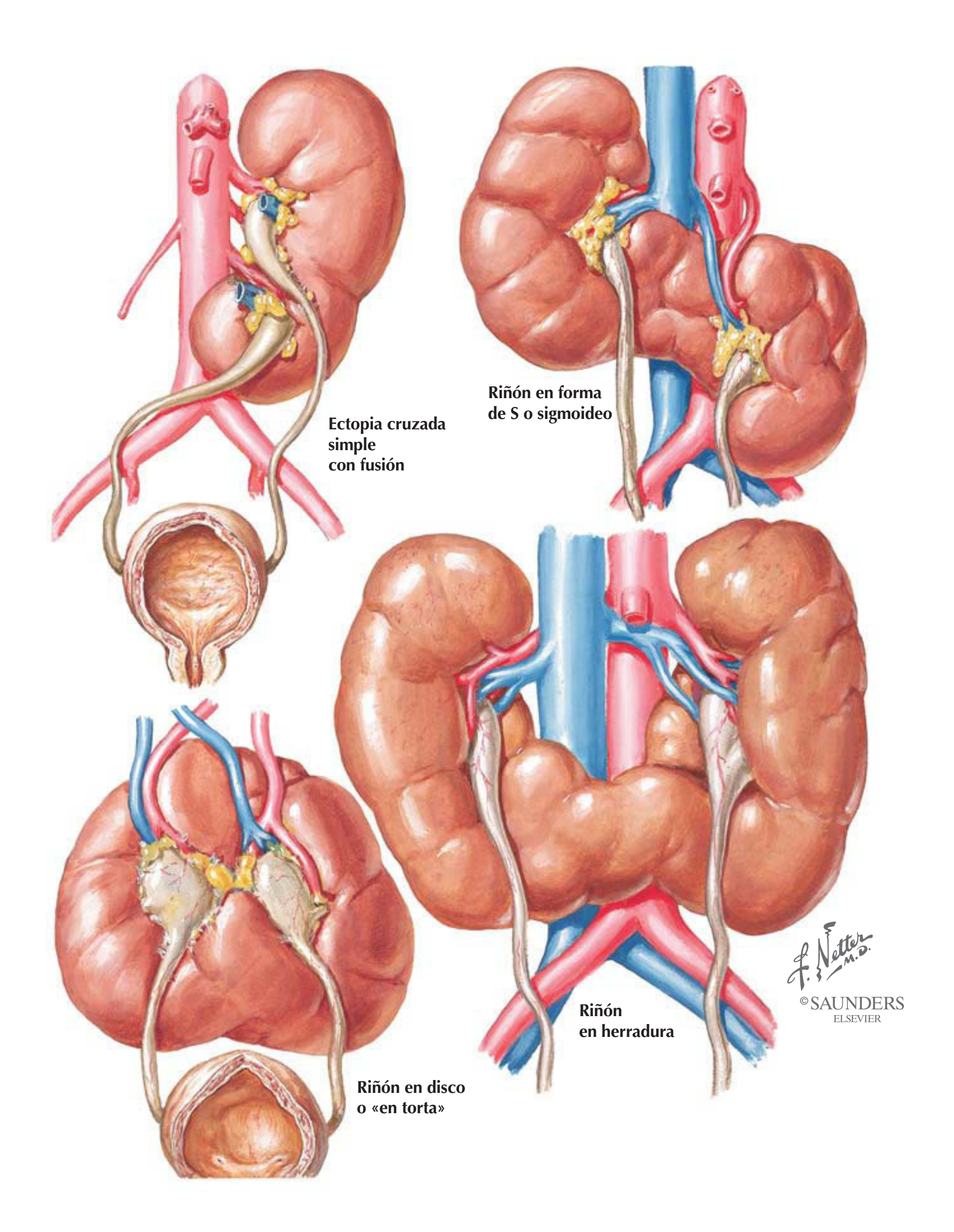
Sección: radiaciones gris amarillentas en las pirámides y abscesos en la corteza; hidronefrosis moderada con infección; despuntado de las papilas renales y aplanamiento de los cálices (infección ascendente)

La pielonefritis aguda, una inflamación bastante frecuente de los riñones y la pelvis renal, está provocada por la infección por bacterias (muy a menudo *Escherichia coli*) y es una manifestación de ITU. Como en las ITU, la pielonefritis se produce más frecuentemente en la mujer que en el varón.

Correlación clínica

Fusión renal

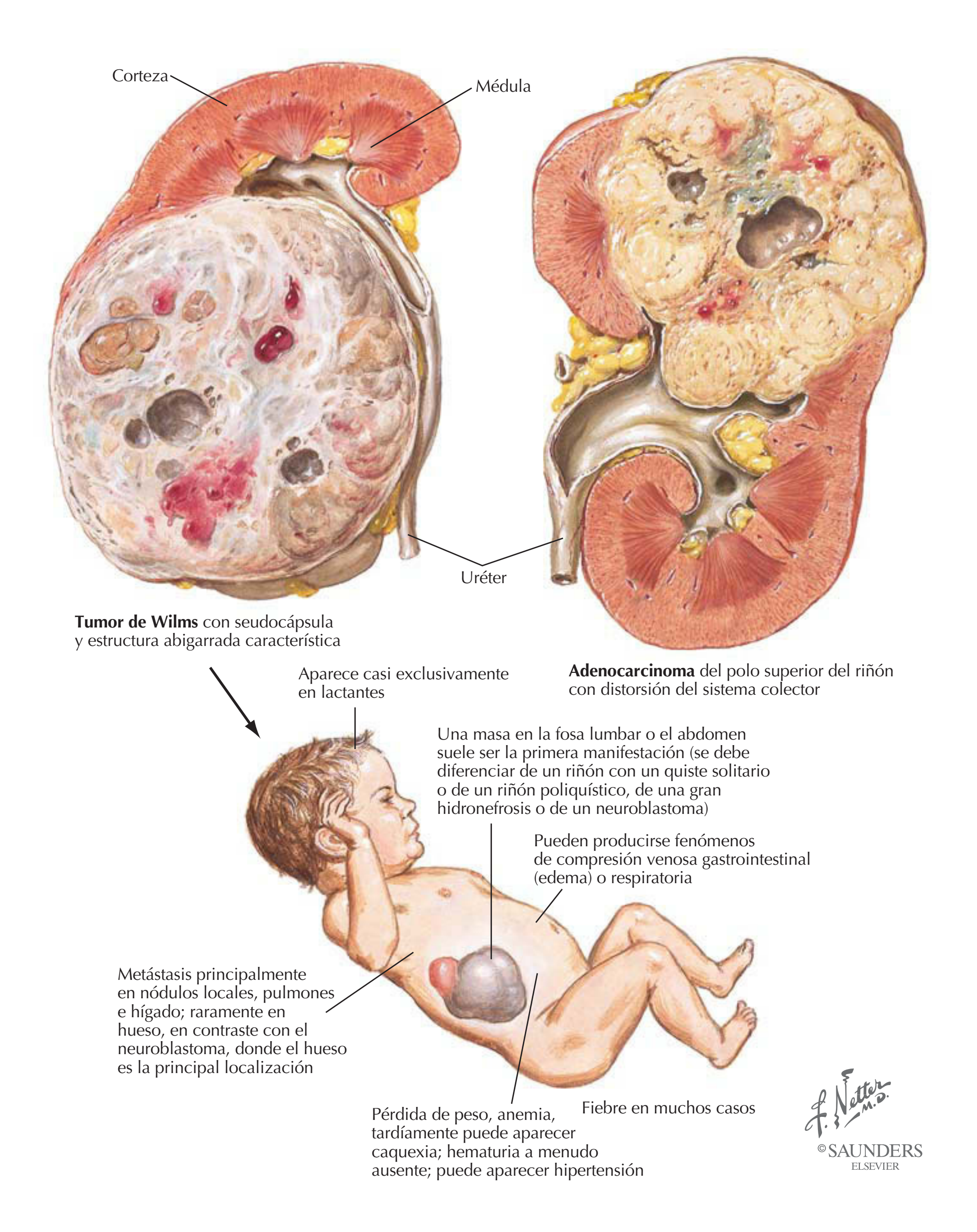
Anatomía en págs. 433 y 457



El término *fusión renal* hace referencia a varios defectos frecuentes en que los dos riñones se fusionan en uno. El riñón en herradura, en el que los riñones en desarrollo se fusionan (normalmente los lóbulos inferiores) anteriormente a la aorta, a menudo se sitúa en posición baja en el abdomen y es el tipo más habitual de fusión. Los riñones fusionados están próximos a la línea media, tienen múltiples arterias renales y están mal rotados. La obstrucción, la formación de cálculos y la infección son complicaciones potenciales.

Correlación clínica

Tumores malignos del riñón *Anatomía en pág. 433*

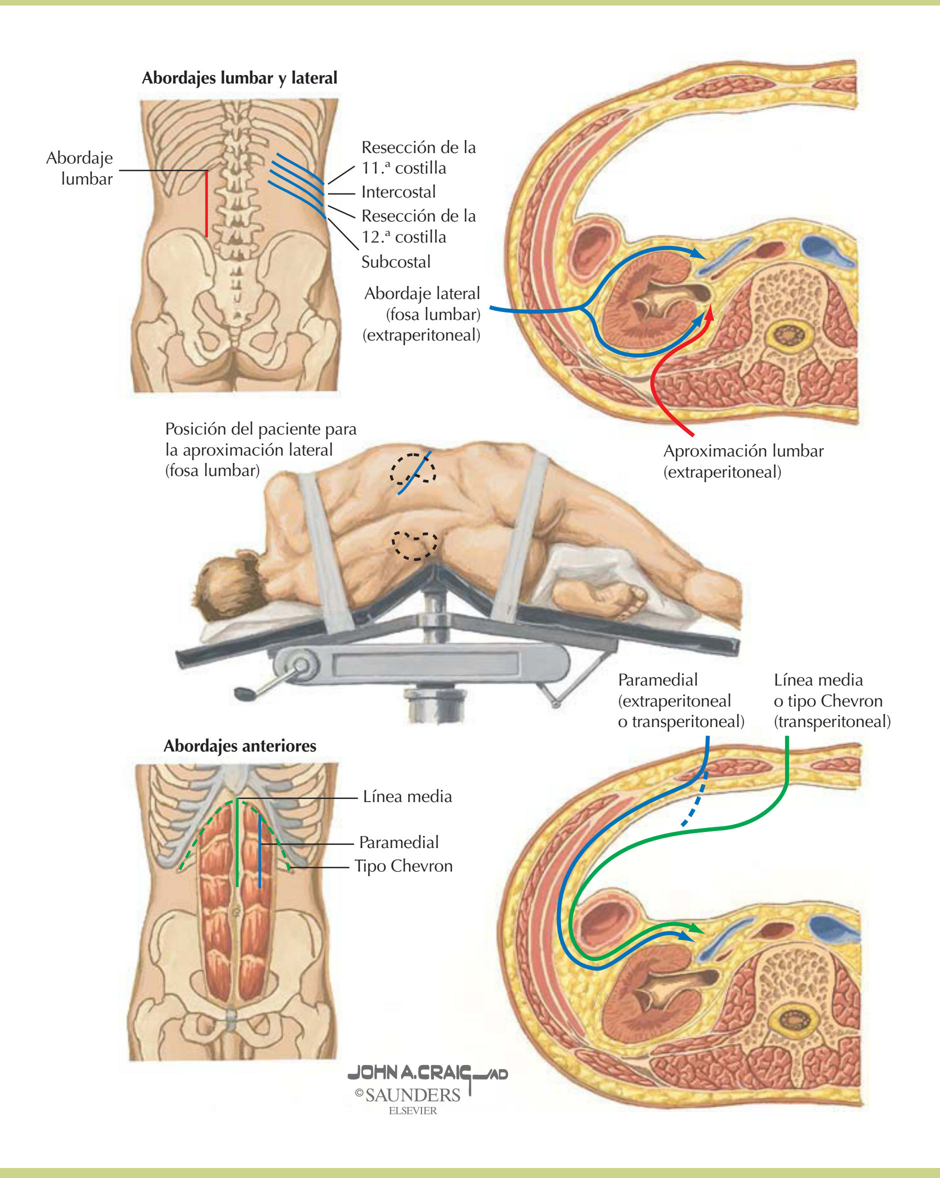


De los tumores malignos del riñón, el 80-90% son adenocarcinomas que se originan en el epitelio tubular. Representan el 2% de todos los cánceres en el adulto, a menudo aparecen después de los 50 años de edad, y su incidencia es el doble en varones que en mujeres. El tumor de Wilms es el tercer tumor sólido de mayor frecuencia en los niños pequeños (edad < 10 años) y está asociado con malformaciones congénitas relacionadas con el cromosoma 11. En muchos de estos tumores pueden encontrarse células blastemáticas, estromales y epiteliales.

Correlación clínica

Abordaje quirúrgico del riñón

Anatomía en págs. 388, 433 y 451

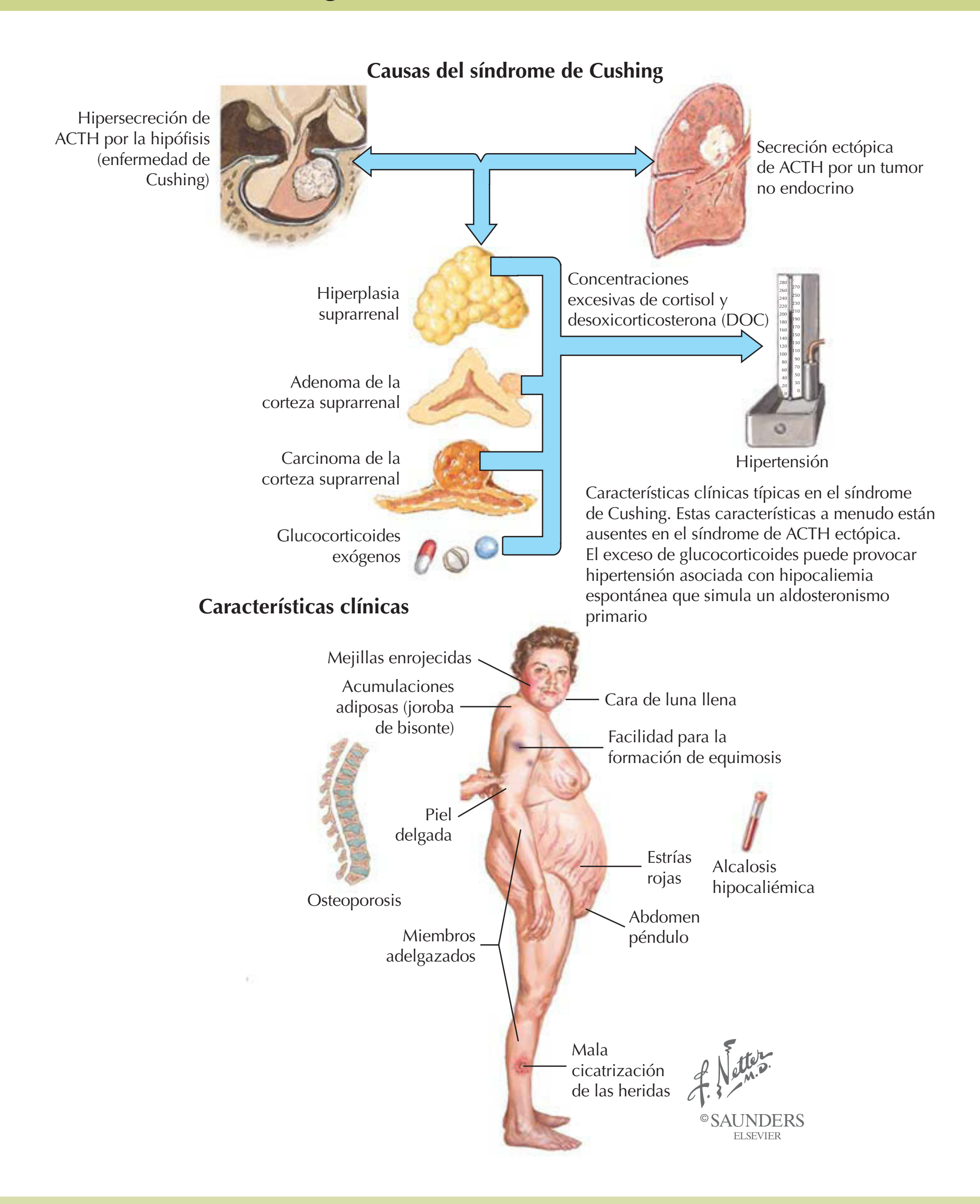


ABORDAJE	COMENTARIO
Lumbar	Para retirar cálculos uretrales superiores o pélvicos; implica una incisión sin escisión muscular que cicatriza con facilidad
Lateral (fosa lumbar)	Para extraer cálculos renales; estrés sobre el esqueleto y el sistema respiratorio a causa de la posición en decúbito lateral flexionado del paciente
Anterior	Es el mejor cuando no puede usarse el abordaje lateral; el abordaje paramedial evita la cavidad peritoneal
Laparoscópico	Se utiliza con instrumentos introducidos a través de pequeñas incisiones ipsolaterales justo laterales a la vaina del recto y otra incisión próxima a la espina ilíaca anterior superior

Correlación clínica

Síndrome de Cushing

Anatomía en págs. 45 y 433



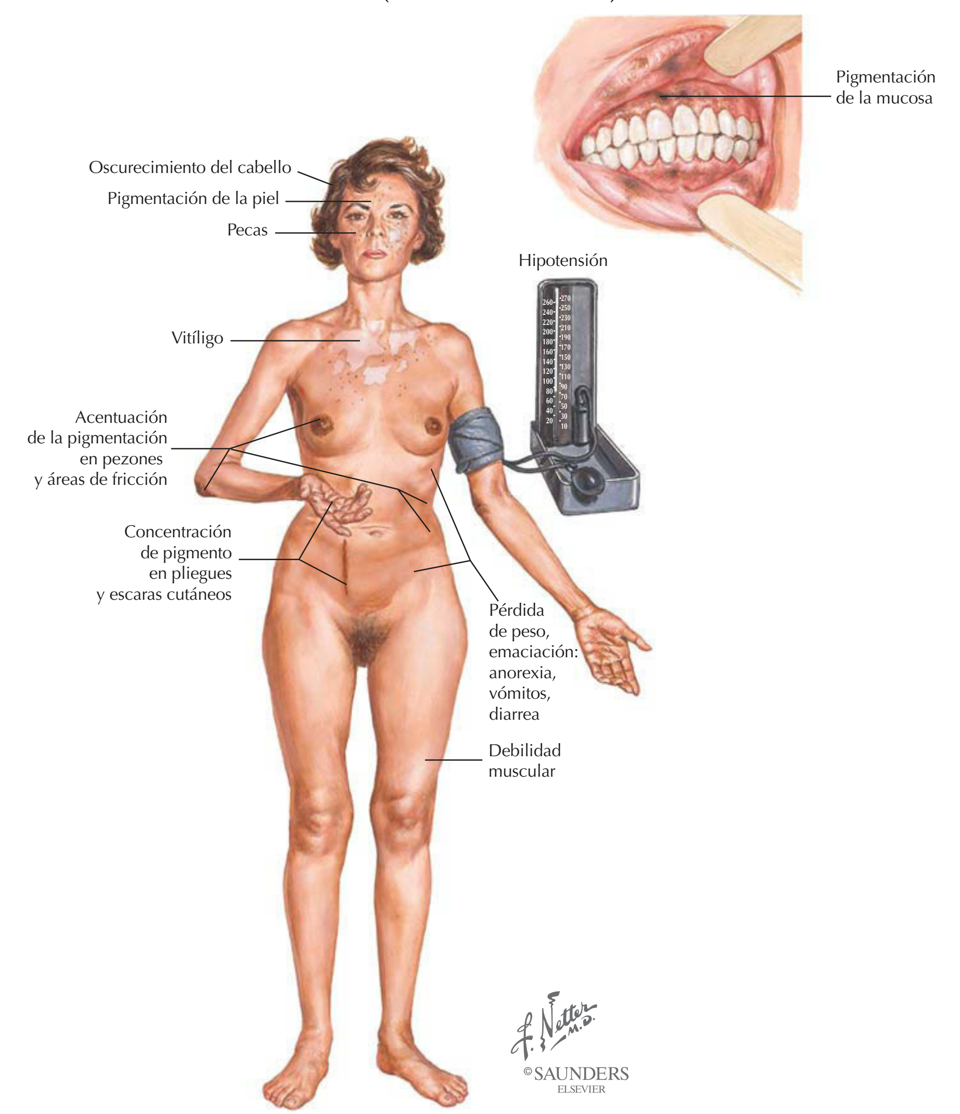
El síndrome de Cushing puede estar provocado por cualquier proceso que provoque aumento de las concentraciones de glucocorticoides. Las causas incluyen:

- Corticotropina-dependientes:
  - Enfermedad de Cushing: hipersecreción de corticotropina (70%) (v. ilustración).
  - Ectópicas: corticotropina de tumores no endocrinos, por ejemplo, carcinoma de células pequeñas del pulmón (20%).
- Corticotropina-independientes:
  - Iatrogénicas: tras la administración de glucocorticoides exógenos (75%).
  - Hiperplasia, adenoma o carcinoma corticosuprarrenal (20%).

Correlación clínica

Enfermedad de Addison

Anatomía en págs. 45 y 433



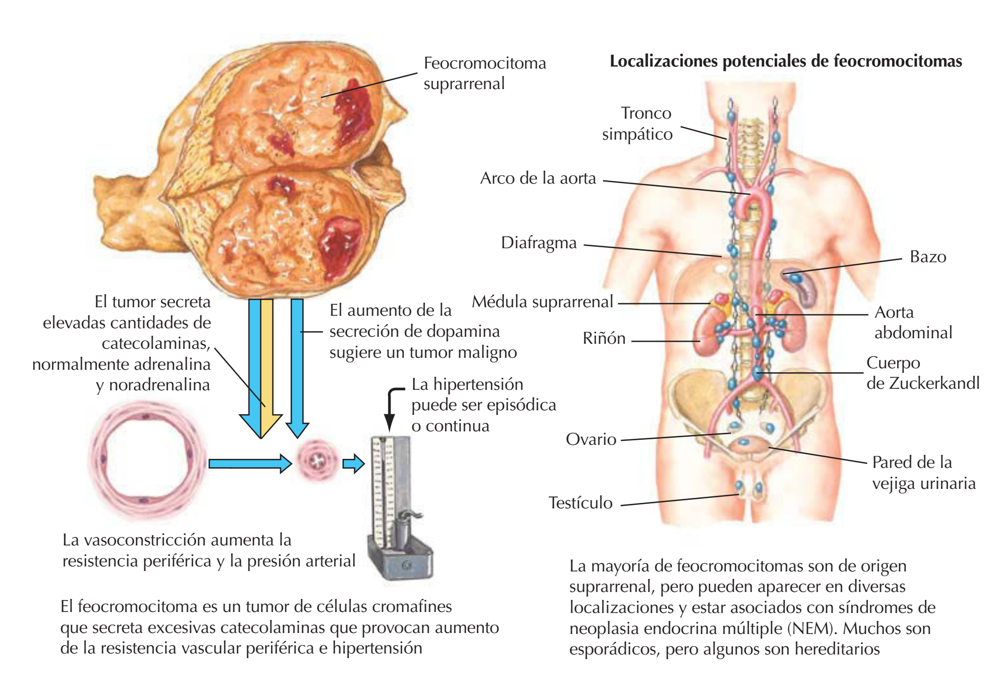
Las manifestaciones clínicas de la insuficiencia corticosuprarrenal no aparecen hasta que aproximadamente el 90% de la corteza suprarrenal está destruida. Las causas principales incluyen:

- Adrenalitis autoinmunitaria, 60-70% de los casos.
- Enfermedades infecciosas (tuberculosis, histoplasmosis, infección por VIH).
- Enfermedad metastásica (normalmente desde tumores del pulmón y de la mama).

Correlación clínica

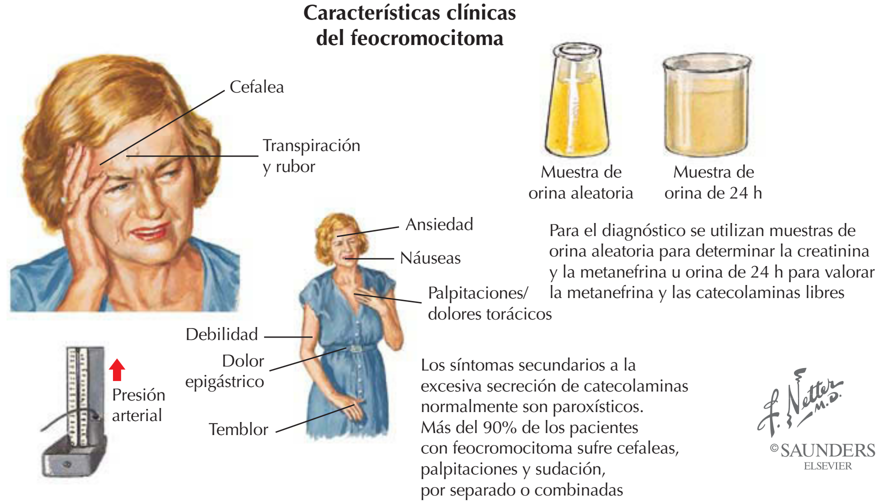
Feocromocitoma

Anatomía en págs. 42, 45 y 433



El feocromocitoma es un tumor de células cromafines que secreta excesivas catecolaminas que provocan aumento de la resistencia vascular periférica e hipertensión

La mayoría de feocromocitomas son de origen suprarrenal, pero pueden aparecer en diversas localizaciones y estar asociados con síndromes de neoplasia endocrina múltiple (NEM). Muchos son esporádicos, pero algunos son hereditarios



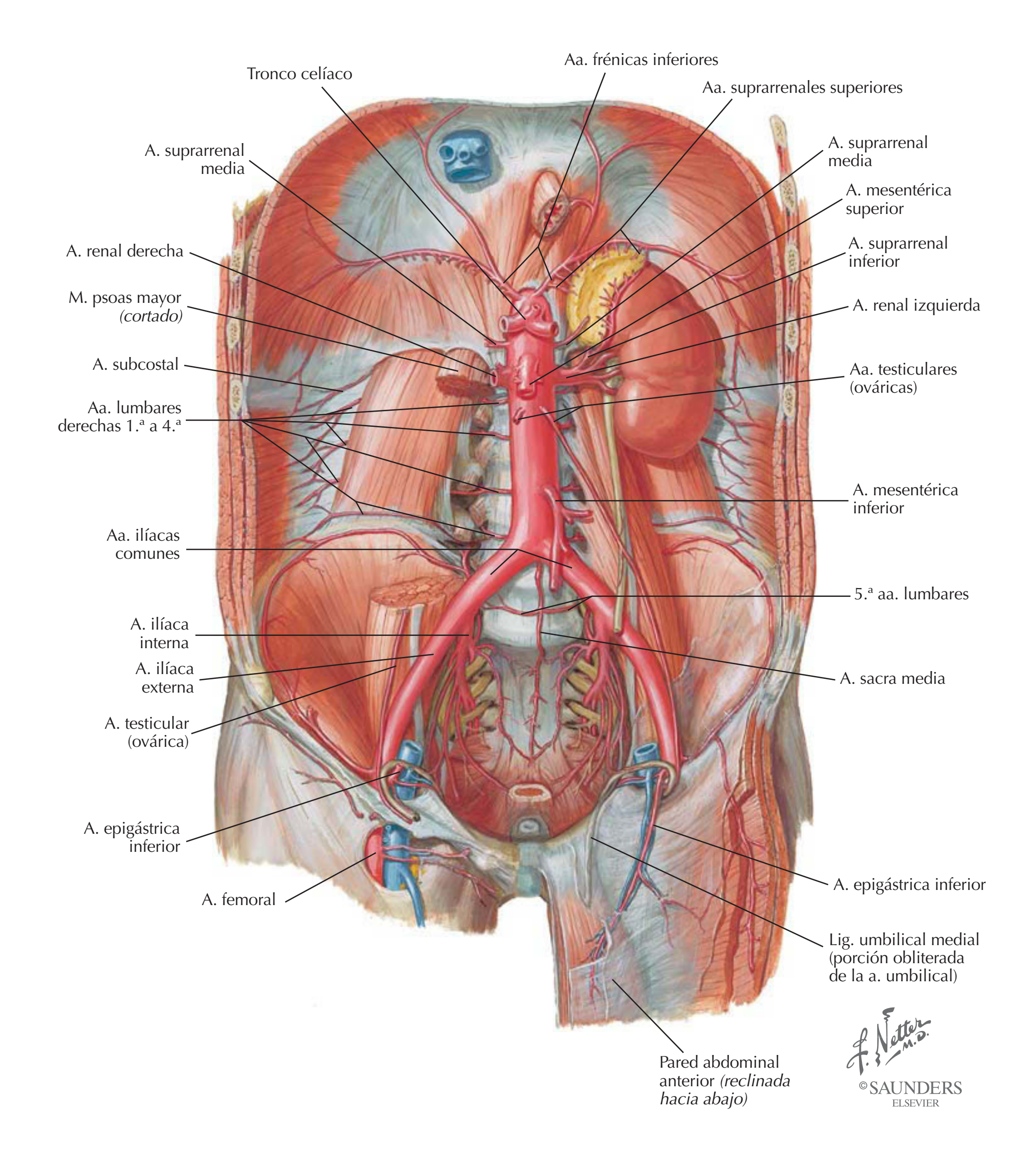
Para el diagnóstico se utilizan muestras de orina aleatoria para determinar la creatinina y la metanefrina u orina de 24 h para valorar la metanefrina y las catecolaminas libres

Los síntomas secundarios a la excesiva secreción de catecolaminas normalmente son paroxísticos. Más del 90% de los pacientes con feocromocitoma sufre cefaleas, palpitaciones y sudación, por separado o combinadas

Los feocromocitomas son neoplasias relativamente raras, formadas por células cromafines (que sintetizan y liberan catecolaminas) que se originan en células de la médula suprarrenal. Estos tumores pueden conducir a una hipertensión grave (sostenida o paroxística) y a otras manifestaciones clínicas.

Pared posterior del abdomen: aorta abdominal

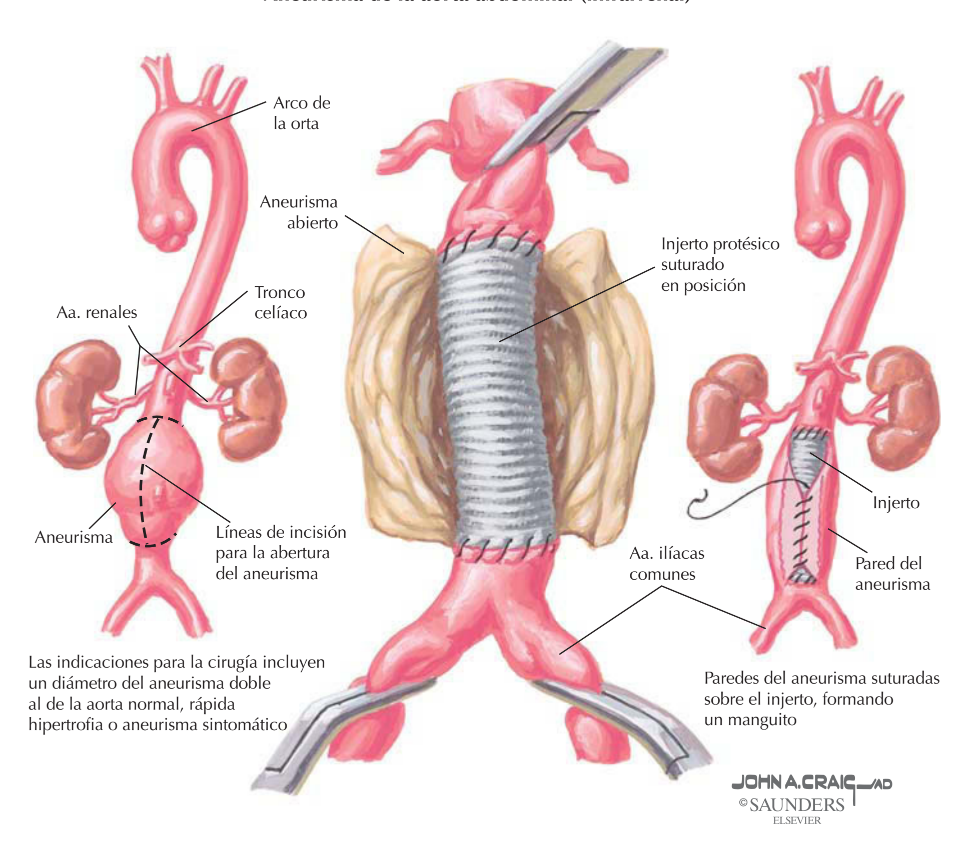
La aorta abdominal entra en el abdomen a través del hiato aórtico (nivel vertebral T12) y se divide, anteriormente a la vértebra L4, en arterias ilíacas comunes. Las arterias gastrointestinales impares incluyen el tronco celíaco y las arterias mesentéricas superior e inferior. Las arterias pares para otras vísceras incluyen las arterias suprarrenales, renales y gonadales. Las arterias para estructuras musculares esqueléticas incluyen un par de arterias frénicas inferiores, los cuatro o cinco pares de arterias lumbares y la arteria sacra media, impar.



Correlación clínica

Tratamiento quirúrgico del aneurisma de la aorta abdominal

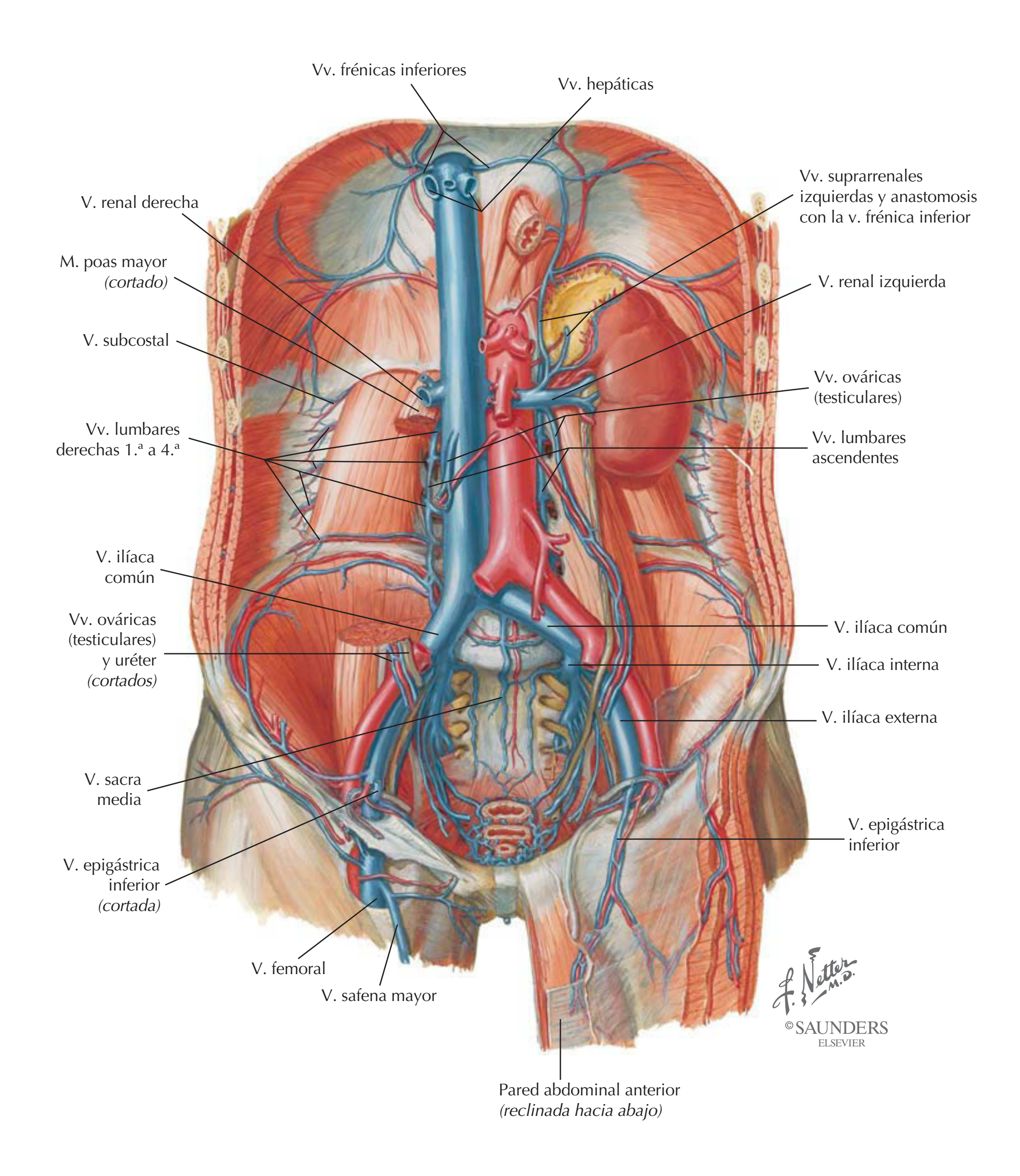
Anatomía en pág. 443



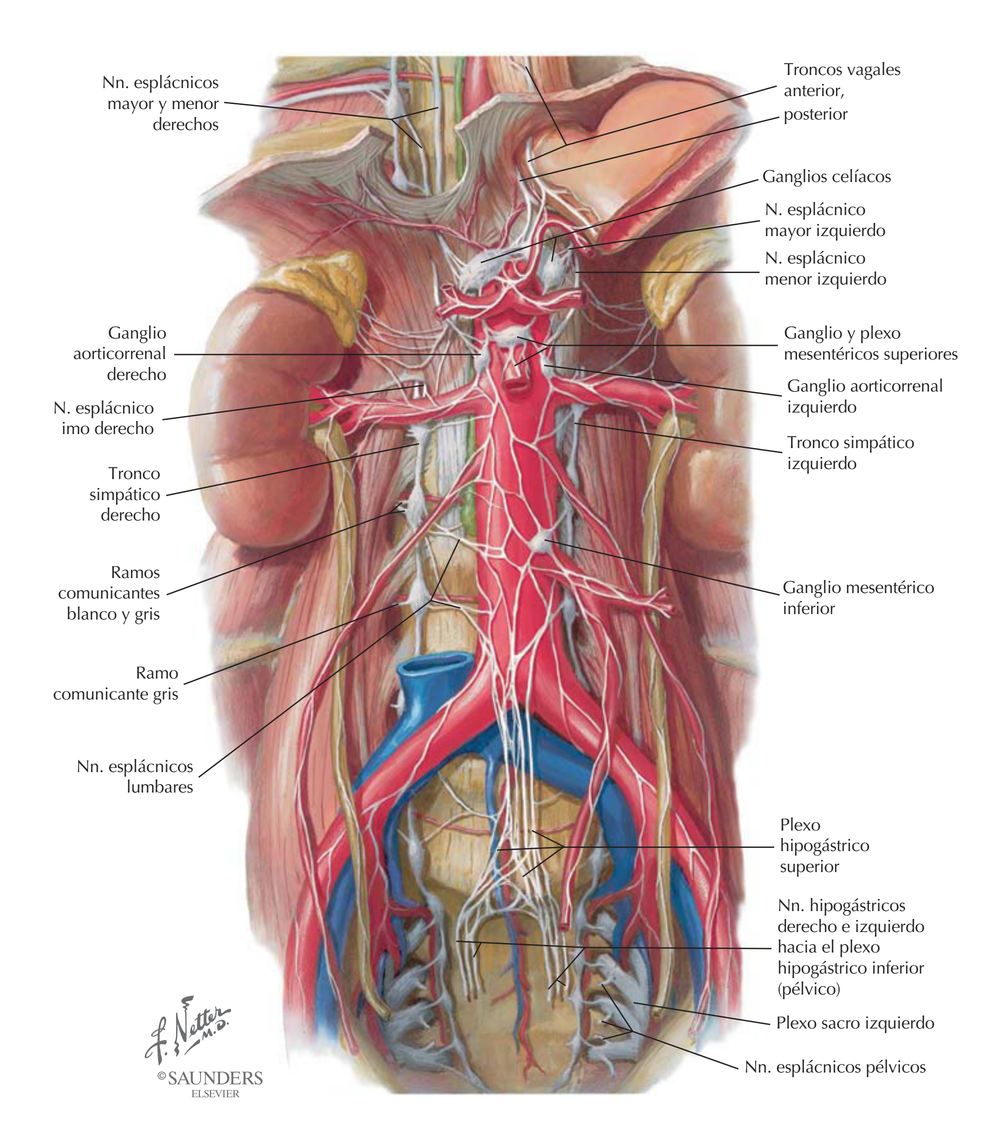
Los aneurismas (dilataciones de la pared arterial) afectan normalmente a las grandes arterias. La etiología es multifactorial e incluye historia familiar, hipertensión, degradación del colágeno o la elastina del interior de la pared vascular, o de ambos, que provoca inflamación y debilitamiento de la pared, y aterosclerosis. La aorta abdominal (segmento infrarrenal) y las arterias ilíacas a menudo son las más afectadas, aunque la aorta torácica y las arterias femoral y poplítea también pueden sufrir aneurismas. Los síntomas incluyen dolor abdominal o de espalda (dorsalgia), o ambos, náuseas y saciedad precoz, aunque más del 75% de los pacientes pueden permanecer asintomático. La reparación quirúrgica puede realizarse a través de una técnica abierta con injertos sintéticos duraderos o mediante una reparación endovascular en la que se inserta un nuevo revestimiento sintético, con ganchos o prótesis endovasculares que mantienen el recubrimiento en su lugar.

Pared posterior del abdomen: vena cava inferior

Con excepción del tracto gastrointestinal abdominal y del bazo (que son drenados por el sistema porta hepático), las otras estructuras son drenadas por tributarias de la VCI, que atraviesa el diafragma (a la altura de la vértebra T8) y entra en el atrio (aurícula) derecho. Las tributarias principales del lado derecho incluyen las venas ilíaca común, tres o cuatro venas lumbares, la gonadal, la renal, las suprarrenales y las frénicas inferiores; las del lado izquierdo incluyen las venas ilíaca común, dos o tres venas lumbares, la renal (la renal izquierda también recibe las venas gonadal y suprarrenales izquierdas) y las frénicas inferiores. Dos o tres venas hepáticas también entran en la VCI justo inferiores al diafragma.



Pared posterior del abdomen: nervios autónomos



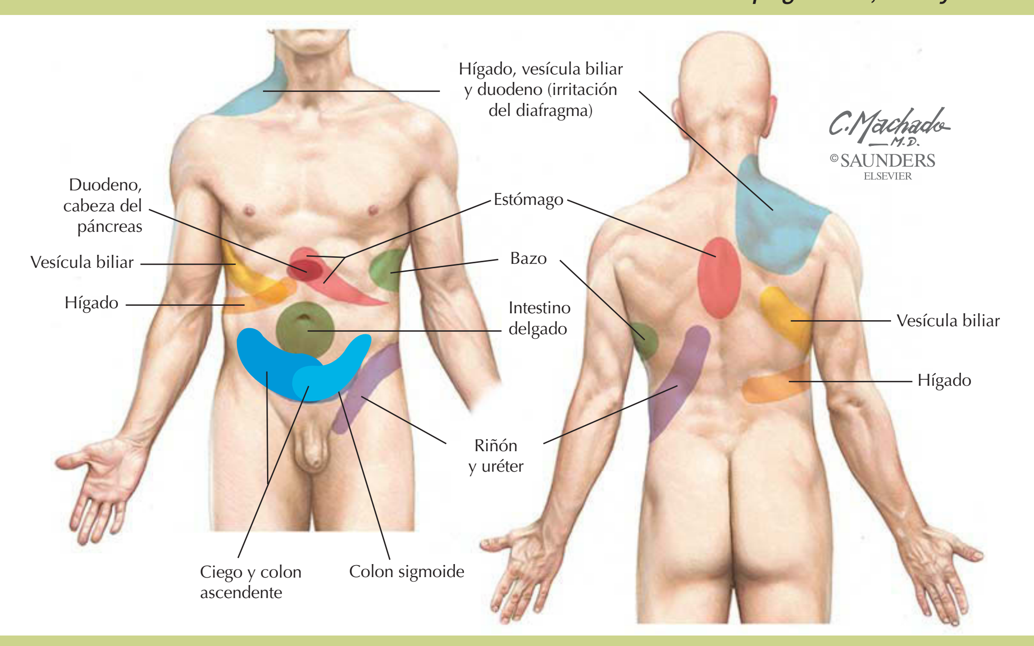
El patrón de inervación autónoma de las vísceras abdominales es paralelo al aporte vascular establecido durante el desarrollo embrionario (para los aspectos funcionales, v. cap. 1). Las aferencias viscerales dolorosas pasan hacia la médula espinal (niveles T5-L2) a través de vías simpáticas.

DIVISIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO	DERIVADOS DEL INTESTINO ANTERIOR Y MEDIO	DERIVADOS DEL INTESTINO POSTERIOR
Simpática	Nervios esplácnicos torácicos (T5-T12) hacia los ganglios celíaco y mesentérico superior	Nervios esplácnicos lumbares (L1-L2) hacia el ganglio mesentérico inferior
Parasimpática	Nervio vago (sinapsis en neuronas posganglionares en las paredes de los órganos)	Nervios esplácnicos pélvicos (S2-S4) hacia ganglios o plexos mesentérico inferior e hipogástrico

Correlación clínica

Dolor referido visceral

Anatomía en págs. 387, 446 y 453



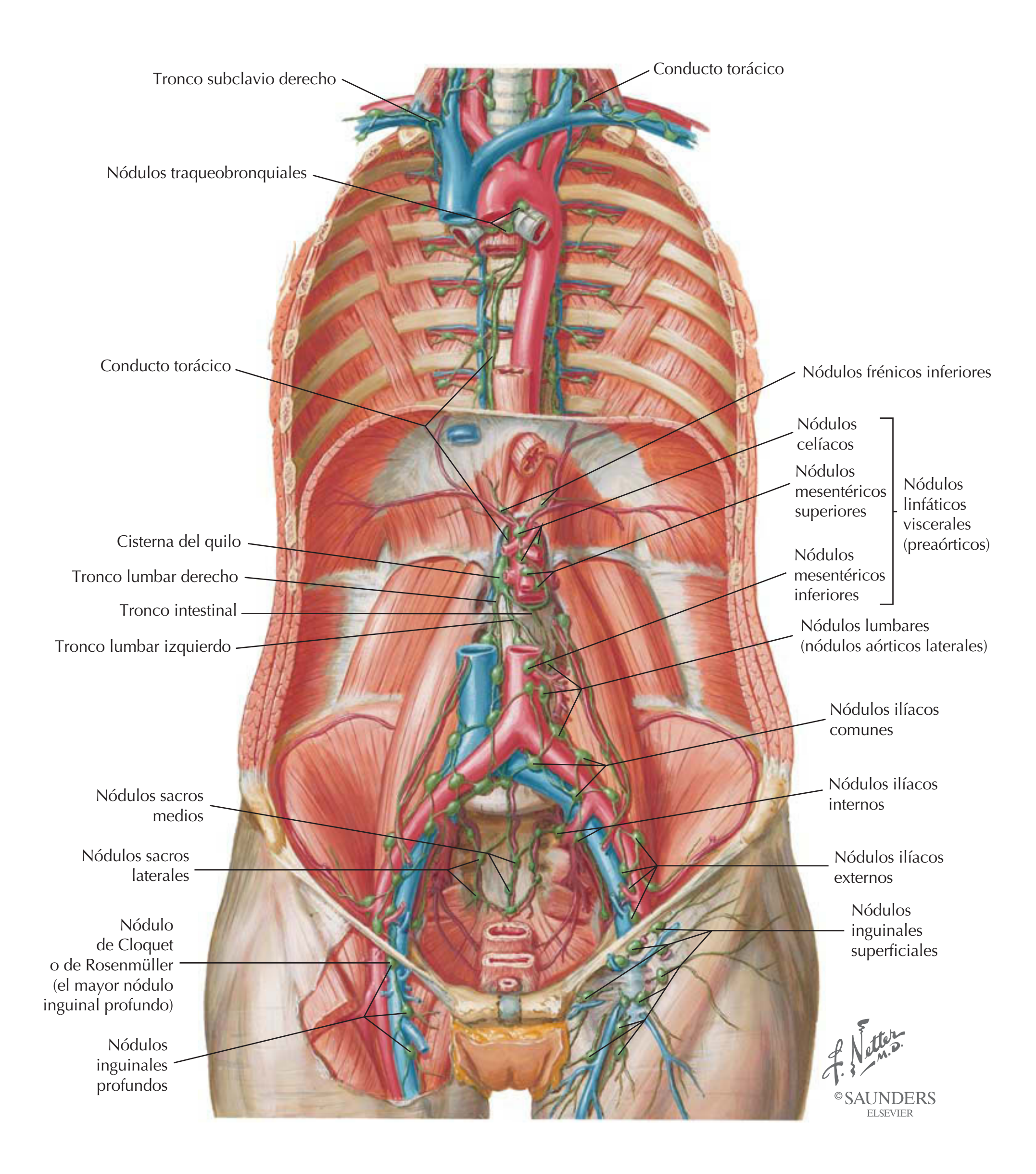
Las aferencias dolorosas pasan desde las vísceras abdominales a la médula espinal sin limitación, siguiendo los nervios simpáticos esplácnicos torácicos y lumbares (T5-L2). De este modo, el dolor visceral puede percibirse como dolor somático sobre esos dermatomas *(dolor referido)*. Las aferencias dolorosas de las vísceras pélvicas discurren hacia la médula espinal por medio de los nervios parasimpáticos esplácnicos pélvicos (S2-S4; así, este dolor es experimentado sobre esos dermatomas. Se muestran las localizaciones frecuentes de dolor referido visceral; los niveles medulares varían entre individuos.

ÓRGANO	NIVEL DE LA MÉDULA ESPINAL	REGIÓN O CUADRANTE ANTERIOR DEL ABDOMEN
Estómago	T5-T9	Epigástrica o hipocondrio izquierdo
Bazo	T6-T8	Hipocondrio izquierdo
Duodeno	T5-T8	Epigástrica o hipocondrio derecho
Páncreas	T7-T9	Parte inferior del epigastrio
Hígado o vesícula biliar*	T6-T9	Epigástrica o hipocondrio derecho
Yeyuno	T6-T10	Umbilical
Íleon	T7-T10	Umbilical
Ciego	T10-T11	Umbilical o lumbar derecha o cuadrante inferior derecho
Apéndice vermiforme	T10-T11	Umbilical o inguinal derecha o cuadrante inferior derecho
Colon ascendente	T10-T12	Umbilical o lumbar derecha
Colon sigmoide	L1-L2	Lumbar izquierda o cuadrante inferior izquierdo
Riñón	T10-L1	Hipocondrio o lumbar izquierdos
Uréter	T11-L1	Lumbar a inguinal (fosa lumbar a ingle)

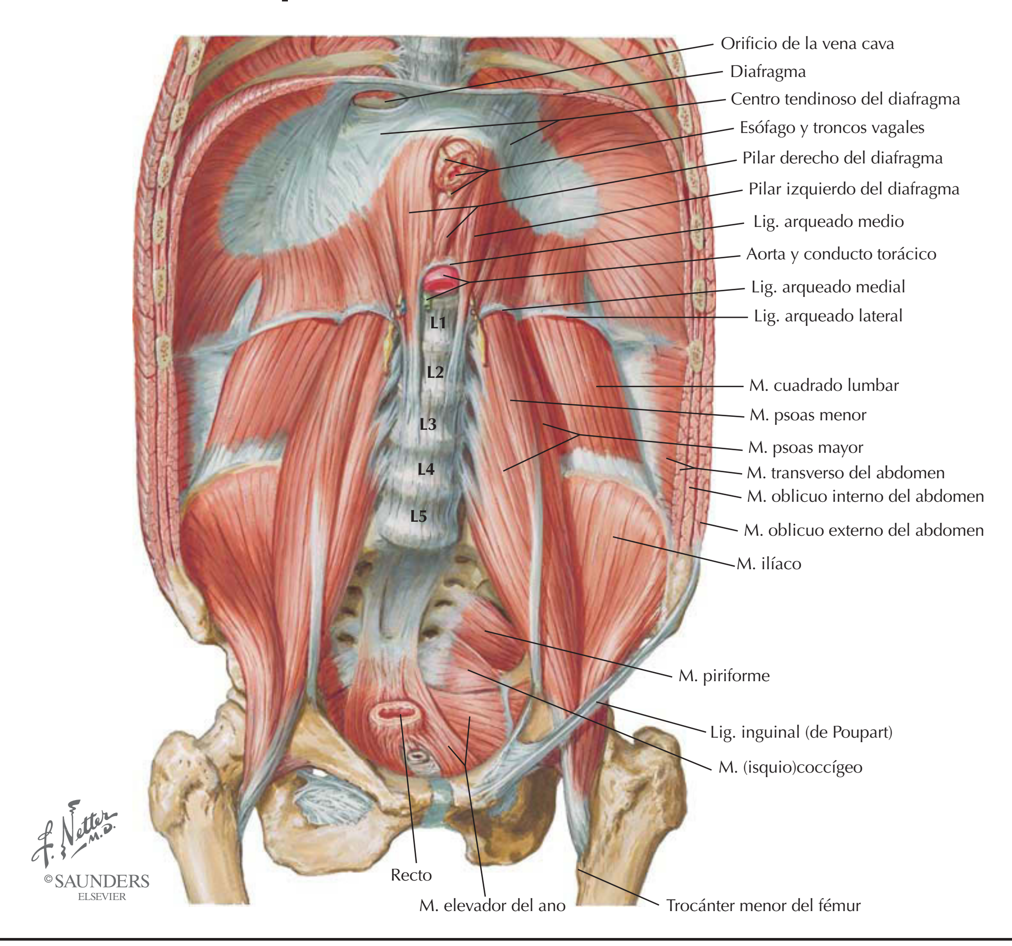
** La irritación del diafragma provoca dolor referido en el dorso (inferior a la escápula) y región del hombro*

Pared posterior del abdomen: linfáticos

La linfa de las vísceras y de las paredes internas del cuerpo se recupera fundamentalmente a través de nódulos linfáticos relacionados con los grandes troncos vasculares. El recorrido de la linfa va desde los nódulos inguinales (miembro inferior y periné) hasta los nódulos ilíacos externos, luego a los nódulos ilíacos comunes y después a los nódulos lumbares (aórticos). Las vísceras drenan en los nódulos mesentéricos inferiores (intestino posterior) y mesentéricos superiores (intestino medio), así como en los nódulos celíacos (intestino anterior). La cisterna del quilo drena finalmente toda la linfa al conducto torácico.

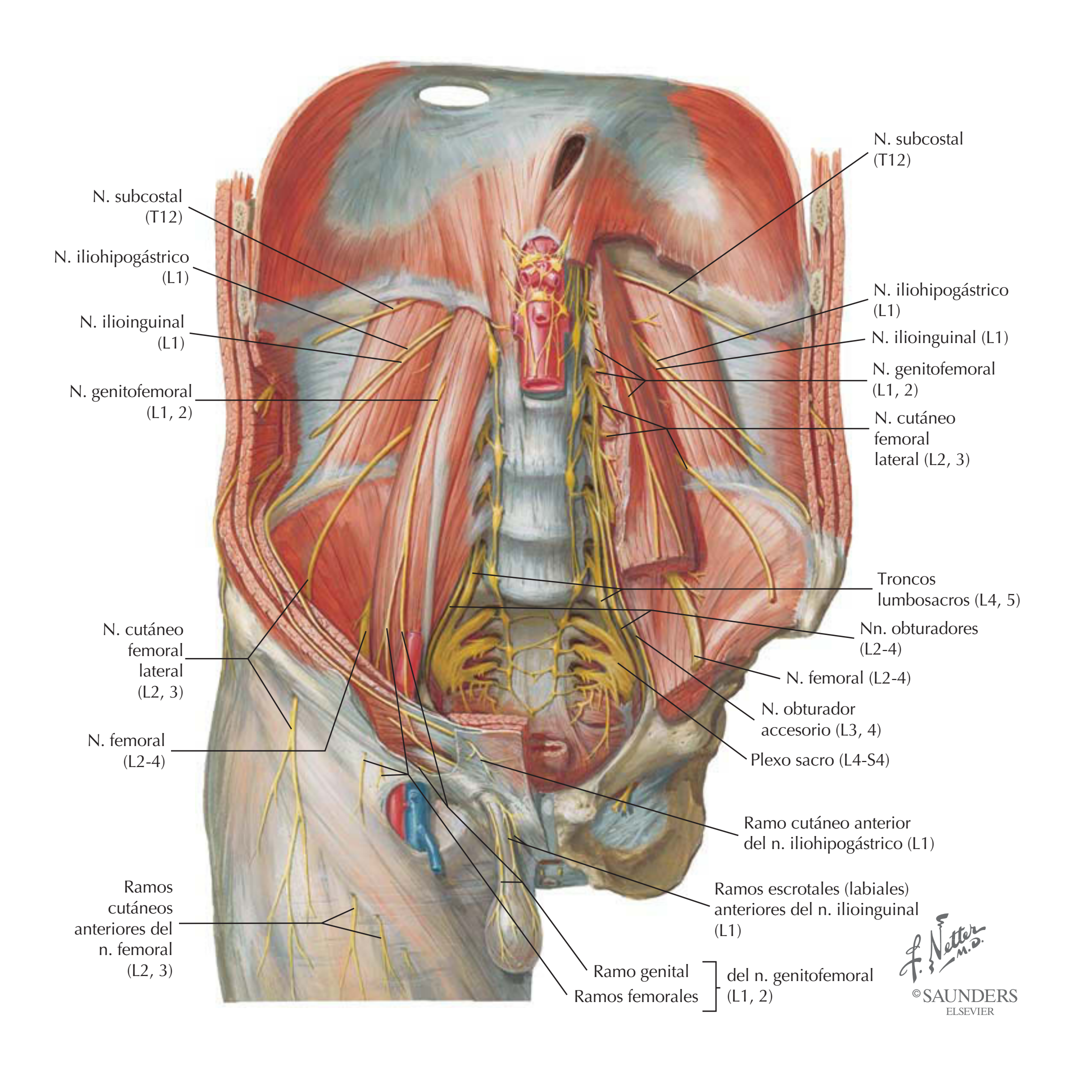


Pared posterior del abdomen: músculos



MÚSCULO	INSERCIÓN SUPERIOR (ORIGEN)	INSERCIÓN INFERIOR (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES
Psoas mayor	Apófisis transversas de las vértebras lumbares; lados de los cuerpos de las vértebras T12-L5 y sus correspondientes discos intervertebrales	Trocánter menor del fémur	Plexo lumbar vía ramos ventrales de los nervios L2-L4	Actuando superiormente con el ilíaco flexionan la cadera; inferiormente, flexiona la columna vertebral lateralmente; se utiliza para equilibrar el tronco al sentarse; inferiormente con el ilíaco, flexionan el tronco
Ilíaco	Dos tercios superiores de la fosa ilíaca, ala del sacro y ligamentos sacroilíacos anteriores	Trocánter menor y cuerpo del fémur inferior a éste y al tendón del psoas mayor	Nervio femoral	Flexiona el muslo y estabiliza la articulación de la cadera; actúa con el psoas mayor
Cuadrado lumbar	Mitad medial del borde inferior de la 12.ª costilla y vértices de las apófisis transversas lumbares	Ligamento iliolumbar y labio interno de la cresta ilíaca	Ramos ventrales de los nervios T12 y L1-L4	Extiende y flexiona lateralmente la columna vertebral; fija la 12.ª costilla durante la inspiración
Diafragma	Abertura inferior del tórax: apófisis xifoides, seis cartílagos costales inferiores, vértebras L1-L3	Converge en el centro tendinoso	Nervio frénico	Tira del centro tendinoso hacia abajo y hacia delante durante la inspiración

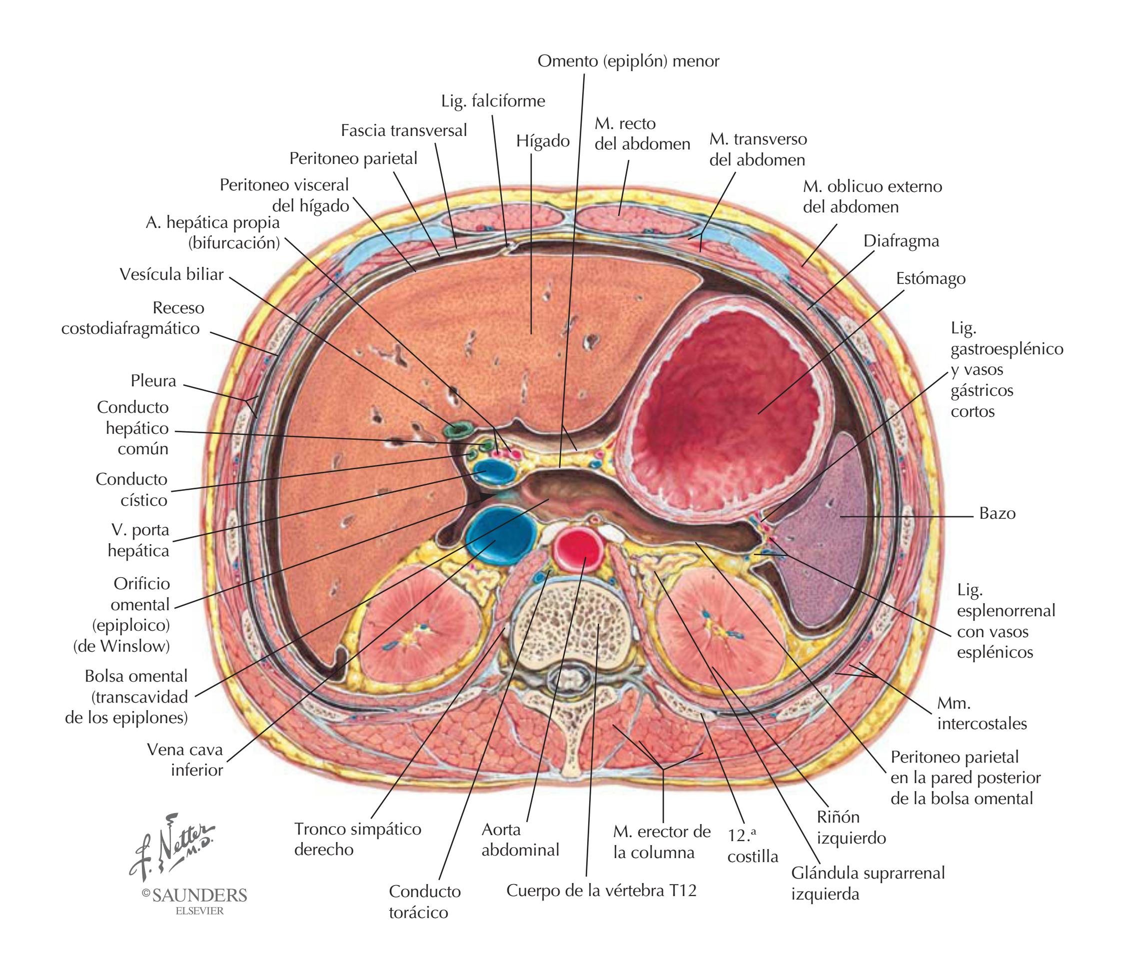
Pared posterior del abdomen: nervios somáticos (plexo lumbar)



NERVIO	FUNCIÓN E INERVACIÓN
Subcostal	Último nervio torácico; discurre inferior a la 12.ª costilla
Iliohipogástrico	Motor y sensitivo (por encima del pubis y parte posterolateral de la nalga)
Ilioinguinal	Motor y sensitivo (sensitivo para la región inguinal)
Genitofemoral	Ramo genital para el músculo cremáster; ramo femoral para el triángulo femoral
Cutáneo femoral lateral	Sensitivo para la porción anterolateral del muslo
Femoral	Motor en la pelvis (para el ilíaco) y músculos anteriores del muslo, sensitivo para el muslo y cara medial de la pierna
Obturador	Motor para los músculos aductores en el muslo, sensitivo para la cara medial del muslo
Obturador accesorio	Inconstante (10%); motor para el músculo pectíneo

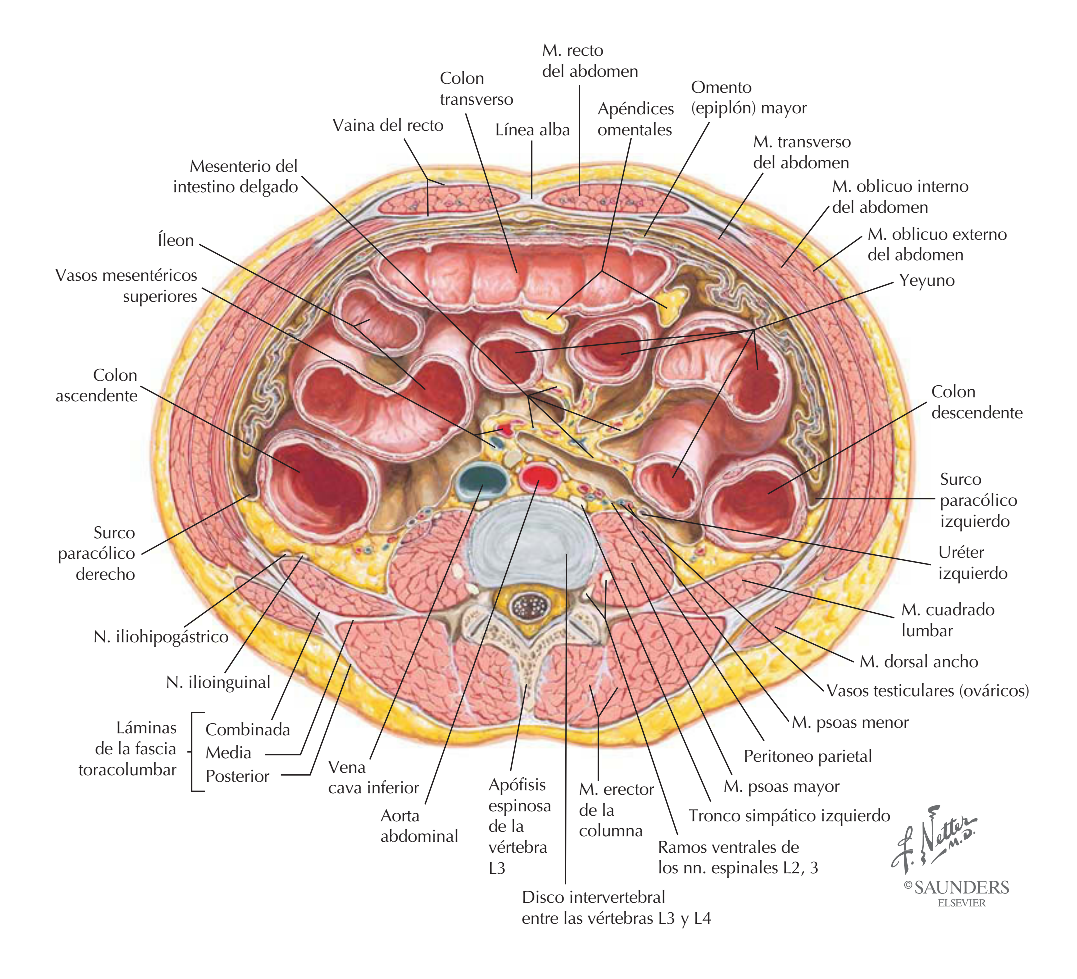
Sección transversal del abdomen: nivel de la vértebra T12

El nivel vertebral T12 corresponde a aquel en que la aorta atraviesa el diafragma. Pueden observarse el hígado, el estómago, el bazo, los riñones y las glándulas suprarrenales. Para una mejor comprensión se muestran la cavidad peritoneal, la bolsa omental (transcavidad de los epiplones) y el omento (epiplón) menor. El acceso a la bolsa omental se realiza a través del orificio epiploico (de Winslow), situado posterior al ligamento hepatoduodenal y anterior a la VCI.

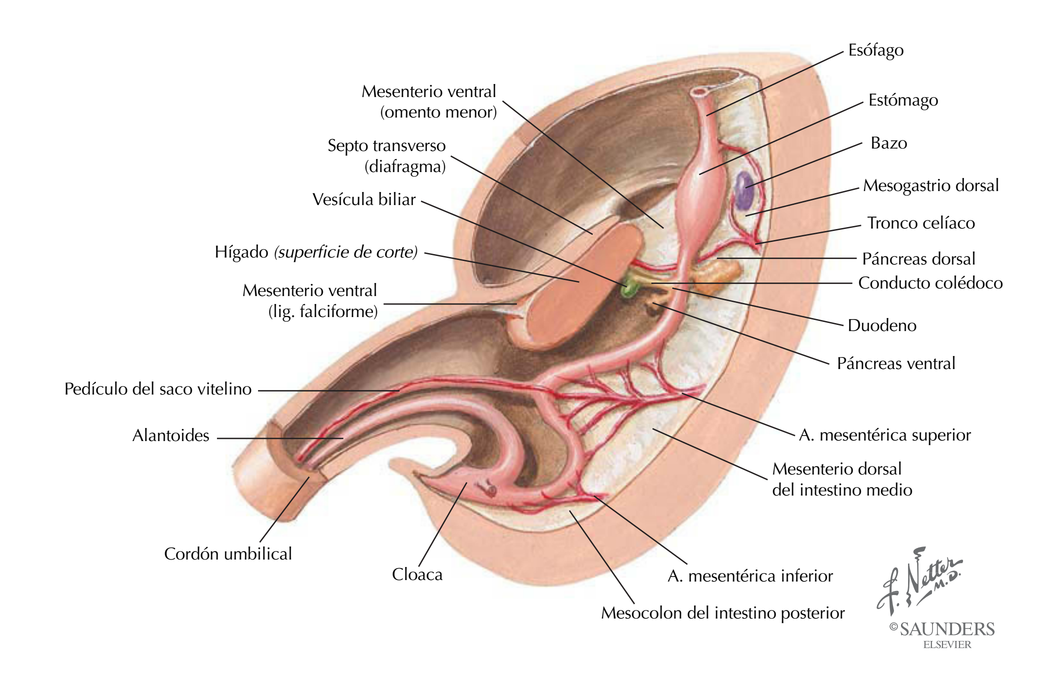


Sección transversal del abdomen: nivel vertebral L3-4

A este nivel (disco intervertebral entre L3 y L4) se observan las asas del intestino delgado mesentérico, el colon ascendente y descendente retroperitoneales (secundariamente) y el colon transverso (fijado por el mesocolon transverso). Se muestran claramente los músculos de la pared posterior, lateral y anterior del abdomen. Obsérvese cómo el omento (epiplón) mayor cuelga sobre las vísceras abdominales a modo de delantal, evitando el contacto del peritoneo visceral con el peritoneo parietal que tapiza la cara interna de la pared del abdomen. De manera similar puede «encapsular» procesos infecciosos para proteger las vísceras.



Embriología: resumen del desarrollo del intestino

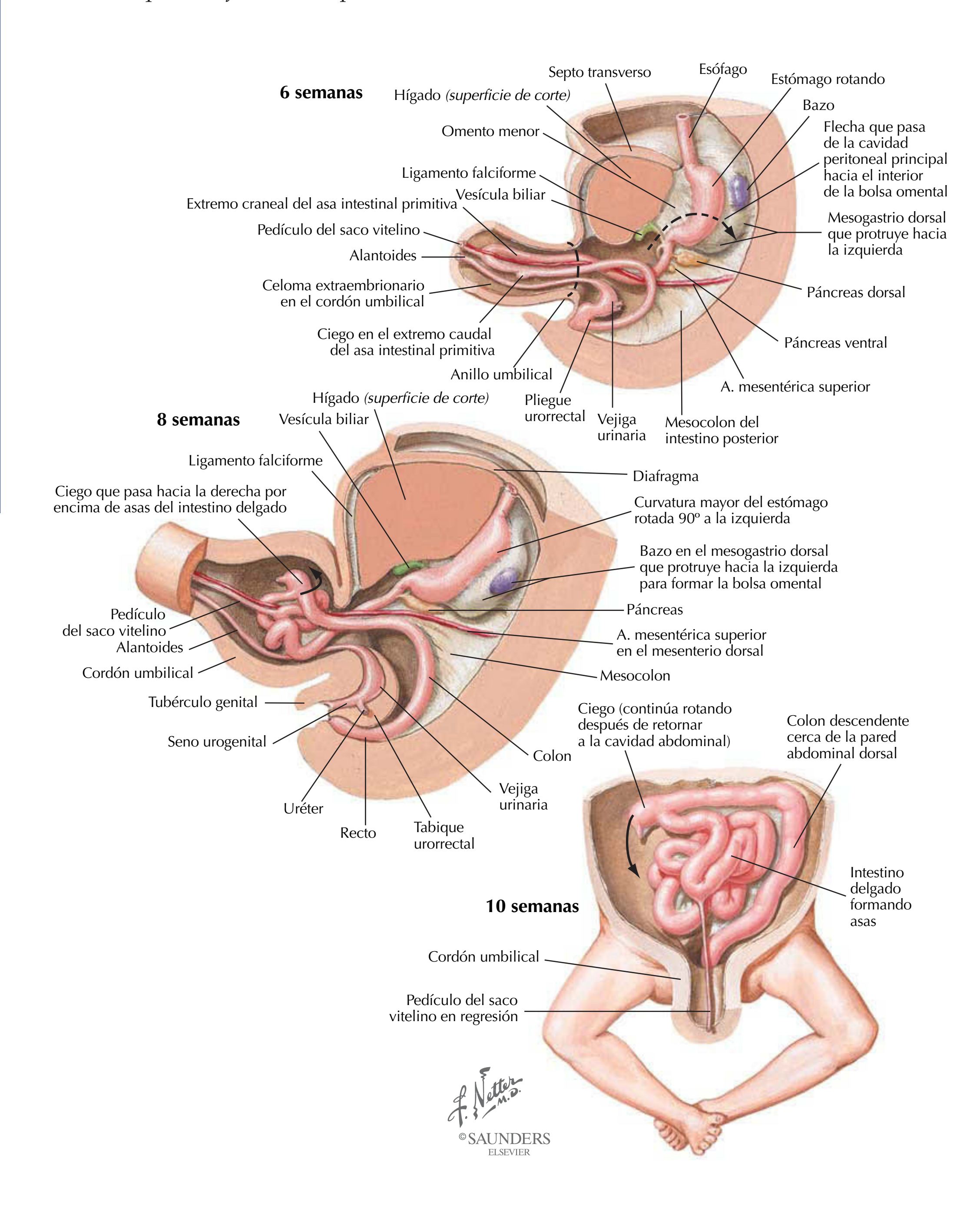


El intestino embrionario se origina como un tubo en la línea media que se divide en intestino anterior, intestino medio e intestino posterior, cada uno con su aporte vascular visceral e inervación autónoma.

	INTESTINO ANTERIOR	INTESTINO MEDIO	INTESTINO POSTERIOR
Órganos	Estómago Hígado Vesícula biliar Páncreas Bazo 1.ª mitad del duodeno	2.ª mitad del duodeno Yeyuno Íleon Ciego Colon ascendente $^{2}/_{3}$ del colon transverso	$^{1}/_{3}$ izquierdo del colon transverso Colon descendente Colon sigmoide Recto
Arterias	Tronco celíaco: Esplénica Gástrica izquierda Hepática común	Mesentérica superior: Ileocólica Cólica derecha Cólica media	Mesentérica inferior: Cólica izquierda Ramas sigmoideas Rectal superior
Mesenterio ventral	Omento menor Ligamento falciforme Ligamentos coronario/ triangular	Nada	Nada
Mesenterio dorsal	Ligamento gastroesplénico Ligamento esplenorrenal Ligamento gastrocólico Omento mayor	Mesointestino Mesoapéndice Mesocolon transverso	Mesocolon sigmoide
Inervación Parasimpática	Vago	Vago	Nervios esplácnicos pélvicos (S2-S4)
Simpática	Nervios esplácnicos torácicos (T5-T11)	Nervios esplácnicos torácicos (T11-T12)	Nervios esplácnicos lumbares (L1-L2)

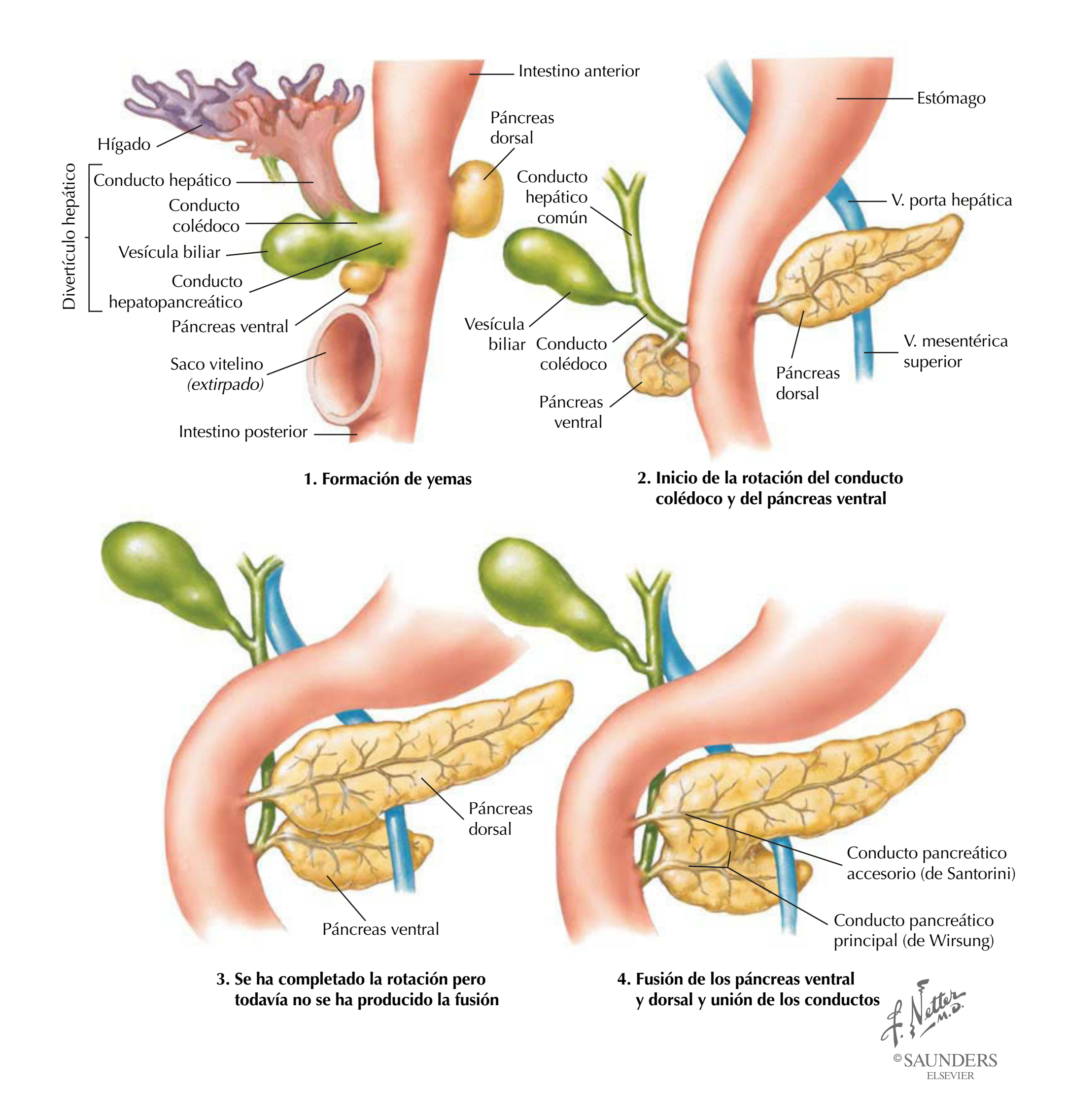
Embriología: rotación del tubo intestinal

El intestino medio está suspendido del mesogastrio dorsal, se extiende en parte por el interior del cordón umbilical, inicialmente realiza un giro de 180° alrededor del eje de la AMS y experimenta un rápido crecimiento (forma el intestino delgado). En la semana 10, el intestino retorna a la cavidad abdominal y termina la rotación con un giro de 90° hacia el cuadrante inferior izquierdo *(flecha)*, completando así una rotación de 270°.



Embriología: desarrollo de los órganos del intestino anterior abdominal

En el intestino anterior abdominal crecen yemas endodérmicas que dan origen al hígado, la vesícula biliar y el páncreas (el parénquima de estos órganos está en general formado por mesodermo). A medida que el intestino anterior crece, el estómago gira hacia la izquierda y el duodeno se dobla hacia la derecha formando una C; así, la yema pancreática ventral (que forma parte de la cabeza del páncreas y el proceso unciforme) es empujada hacia la izquierda, donde se fusiona con la yema dorsal. Asimismo, el conducto colédoco adopta una relación posterior con el duodeno y se fusiona con el conducto pancreático principal (de Wirsung).



1. Formación de yemas

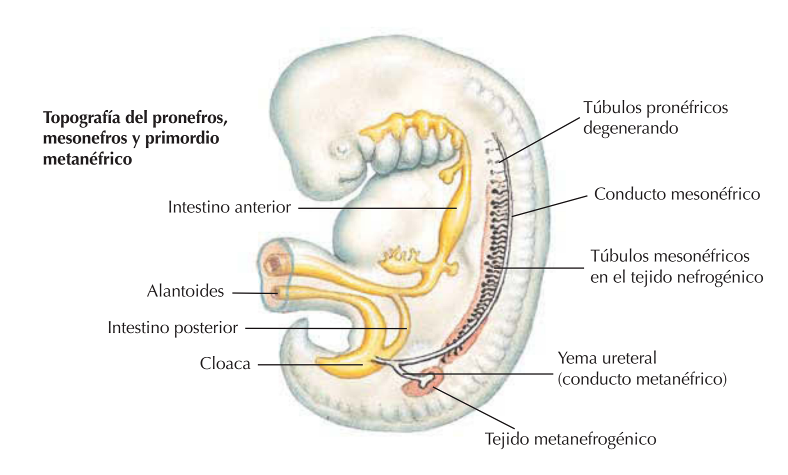
2. Inicio de la rotación del conducto colédoco y del páncreas ventral

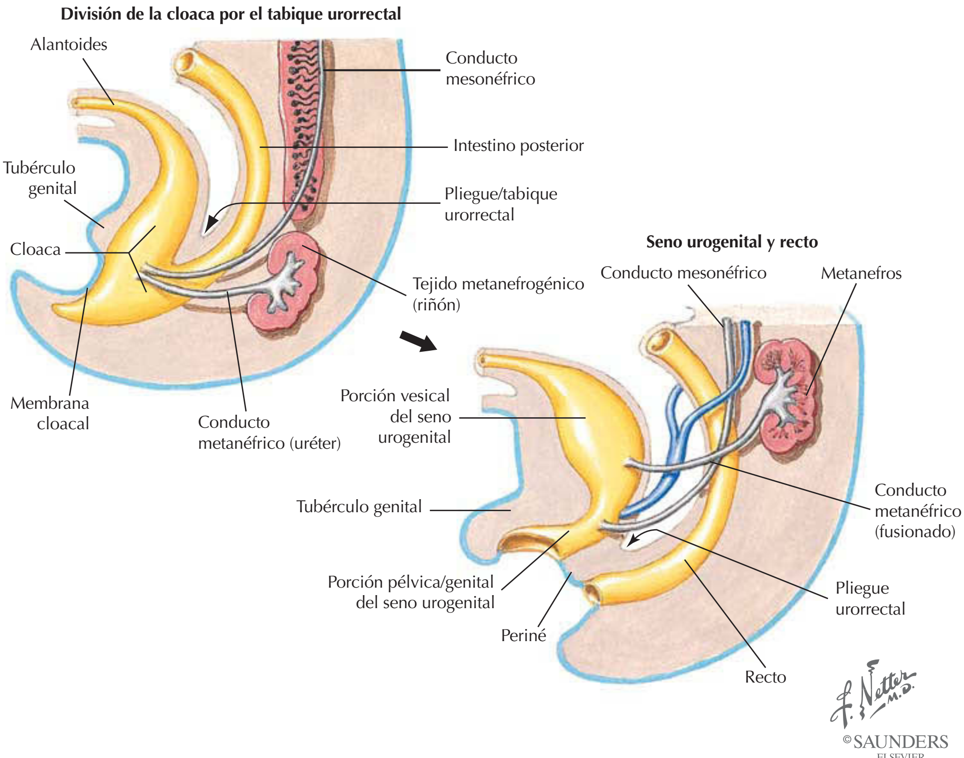
3. Se ha completado la rotación pero todavía no se ha producido la fusión

4. Fusión de los páncreas ventral y dorsal y unión de los conductos

Embriología: desarrollo del sistema urinario

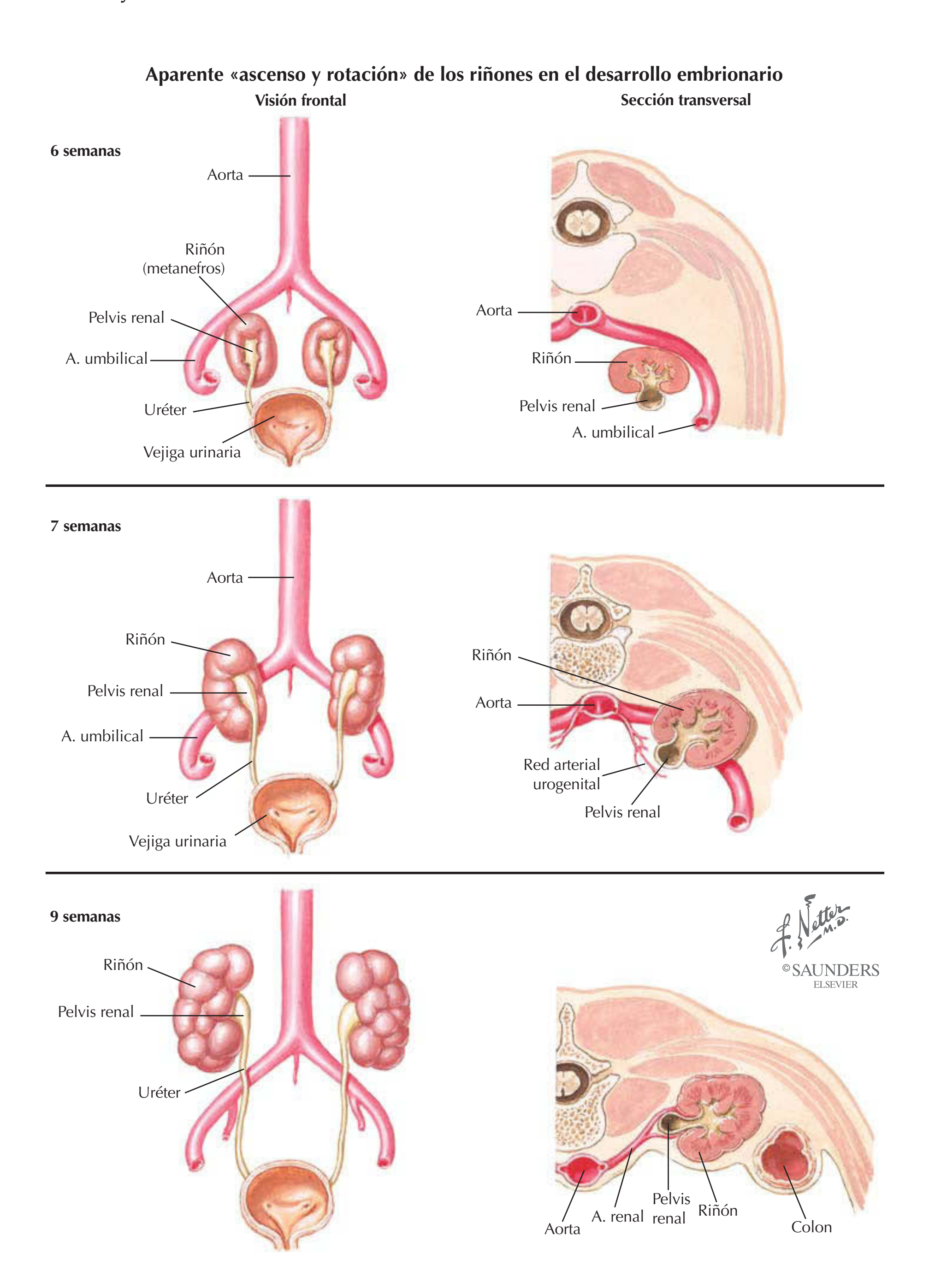
Inicialmente, el mesodermo intermedio se diferencia en tejido nefrogénico (riñón) y forma retroperitonealmente, en la pared posterior del abdomen, un pronefros (que degenera) y un mesonefros (que funciona durante un breve período de tiempo). El riñón definitivo se desarrolla a partir del tejido metanéfrico, en el que crecen las yemas ureterales y se diferencian en pelvis renal, cálices y tubos colectores. La cloaca se diferencia en un seno urogenital, anterior, y un recto, posterior.





Embriología: ascenso y rotación del riñón

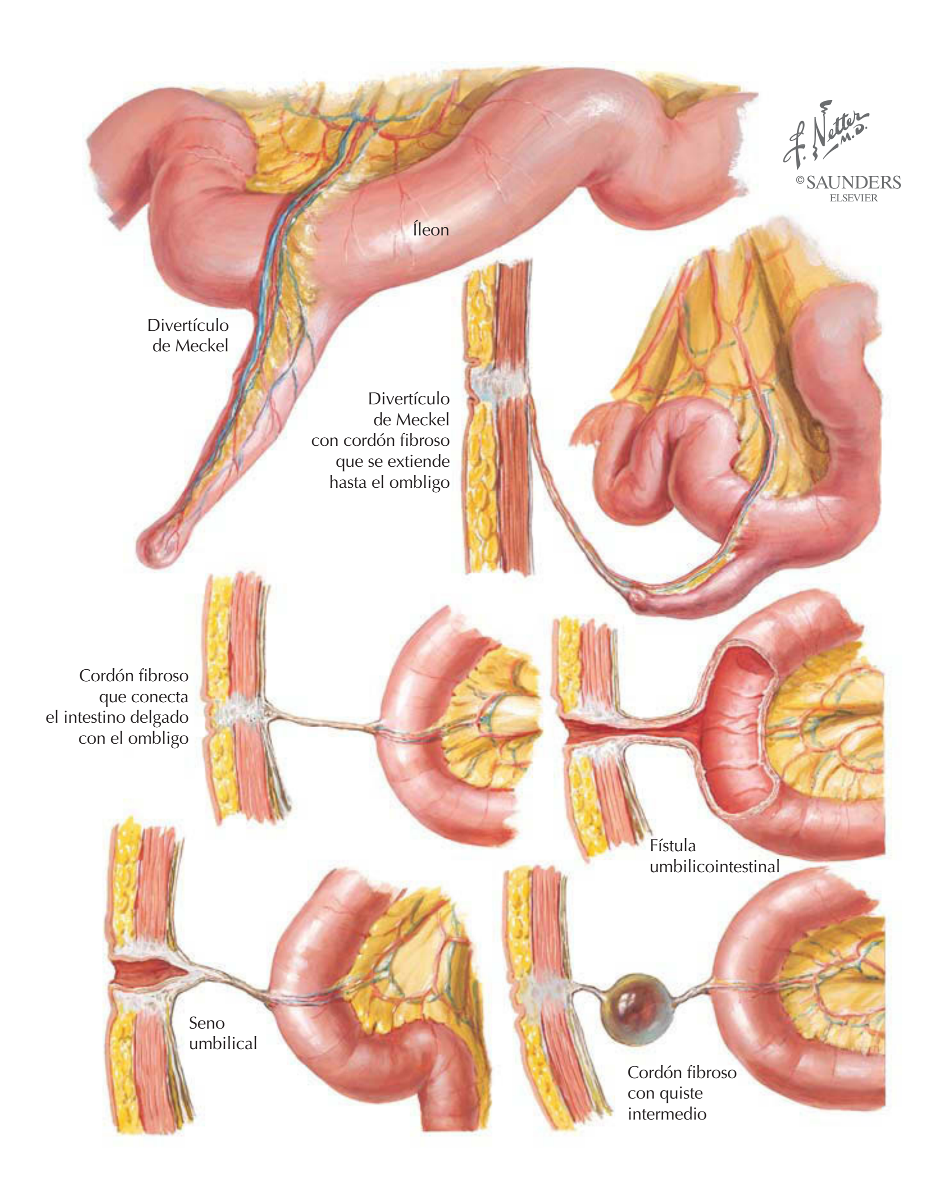
Mediante crecimiento y migración, los riñones ascienden desde la profundidad de la pelvis hacia la pared posterior del abdomen (siempre retroperitoneales). El hilio renal primero se sitúa anteriormente pero, dado que los riñones normalmente rotan 90°, la pelvis renal se sitúa medialmente y los vasos renales conectan con el hilio.



Correlación clínica

Divertículo de Meckel

Anatomía en págs. 453 y 454



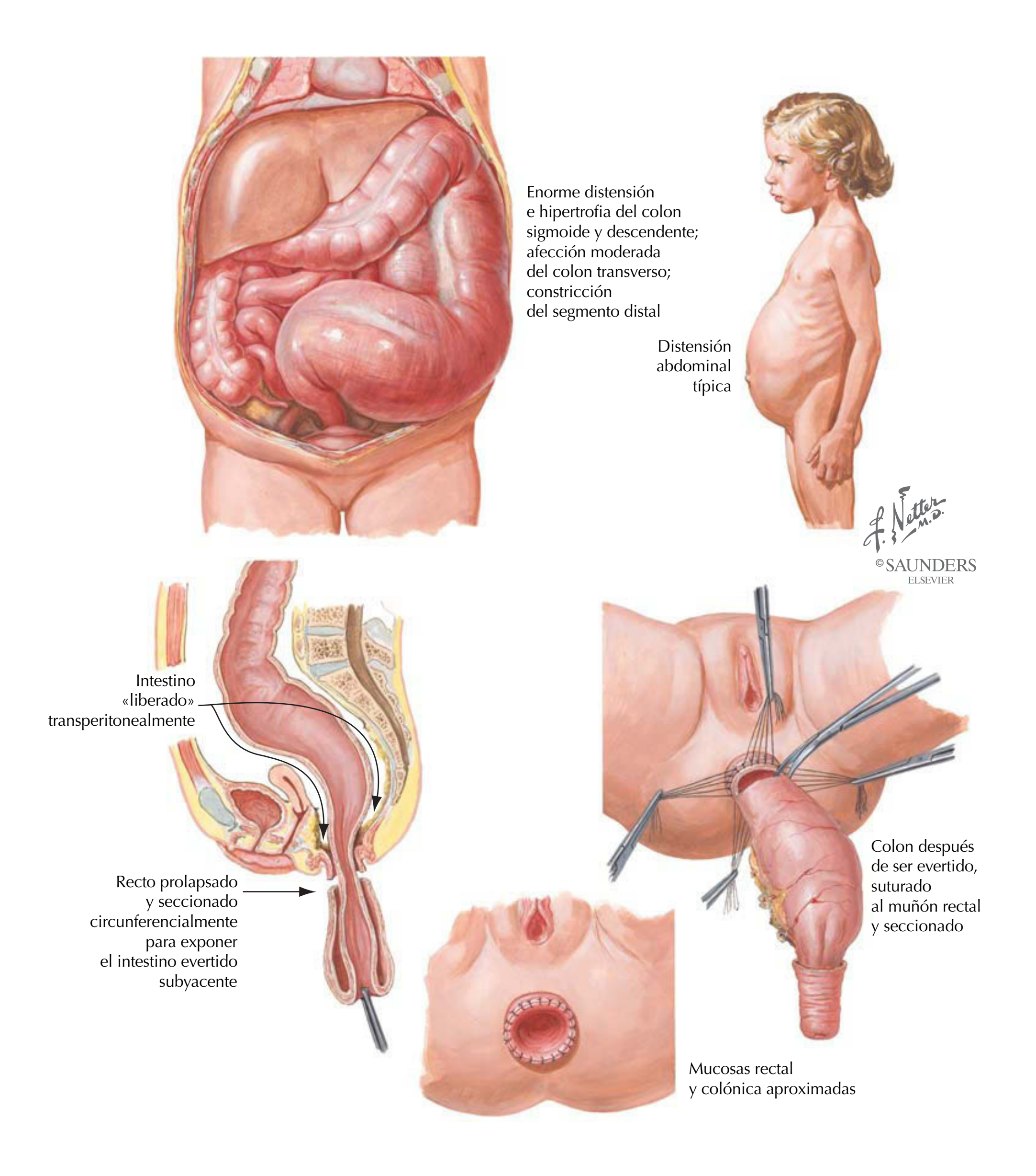
El divertículo de Meckel es la anomalía del desarrollo del intestino más frecuente y se produce como resultado de un fallo en la involución del conducto vitelino (onfalomesentérico, del saco vitelino). Se caracteriza por:

- Se presenta en aproximadamente el 2% de la población.
- Por término medio, mide unos 5 cm de largo aproximadamente.
- Se localiza a unos 60 cm proximalmente a la unión ileocecal.
- A menudo contiene por lo menos dos tipos de mucosa.

Correlación clínica

Megacolon congénito (enfermedad de Hirschsprung)

Anatomía en págs. 44 y 446



El megacolon congénito es el resultado de un fallo de las células de la cresta neural para migrar distalmente a lo largo del colon (normalmente colon sigmoide y recto), lo que conduce a un segmento aganglionar que carece de plexos submucosos de Meissner y mientéricos de Auerbach. La distensión proximal a la región aganglionar puede ocurrir poco después del nacimiento o puede provocar síntomas más tardíamente, en la primera infancia. La reparación quirúrgica comporta prolapso y eversión del segmento.

Preguntas de autoevaluación

¿Qué son la línea alba y las líneas semilunares?	La línea alba es una cinta avascular en la línea media, de tejido fibroso subcutáneo; las líneas semilunares delimitan los bordes laterales de las vainas de los rectos.
¿Qué vísceras abdominales se sitúan en la región hipocondríaca izquierda?	Bazo, flexura cólica izquierda, cola del páncreas, estómago (variable) y parte del riñón izquierdo.
¿Cuáles son las tres capas musculares de la pared abdominal laterales a la vaina del recto?	Oblicuos externo e interno del abdomen y transverso del abdomen.
Citar dos hernias (ventrales) de la pared abdominal.	Umbilical, de la línea alba, de la línea semilunar e incisional.
¿Cuáles son los planos de la pared abdominal?	Piel, tejido subcutáneo (fascia adiposa de Camper y fascia membranosa de Scarpa en la porción inferior del abdomen); músculos oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen; fascia transversal; fascia extraperitoneal (grasa preperitoneal) y peritoneo.
Identificar dos rutas superficiales del retorno venoso hacia el corazón.	Venas epigástricas inferiores hacia las venas epigástricas superiores, éstas a las venas torácicas internas y éstas a su vez a las venas subclavias. Venas circunflejas ilíacas superficiales a las venas toracoepigástricas, éstas a las venas torácicas laterales y éstas a su vez a las venas axilares (subclavia y axilar se unen a las grandes venas en la raíz del cuello).
¿Qué arterias se anastomosan posteriormente al músculo recto del abdomen?	Epigástricas superior e inferior.
¿Qué capas forman la lámina anterior de la vaina del recto por debajo de la línea arqueada?	Aponeurosis de los oblicuos externo e interno del abdomen y del transverso del abdomen.
¿Qué nervio se encuentra en el cordón espermático y qué inerva?	Ramo genital del nervio genitofemoral. Inerva el músculo cremáster.
¿Qué es una hernia inguinal indirecta?	Una hernia que se produce lateral a los vasos epigástricos inferiores, pasa a través del anillo inguinal profundo y el conducto inguinal, y puede aparecer en el anillo inguinal superficial.
¿Qué es el triángulo inguinal (de Hesselbach)?	Un área limitada por el ligamento inguinal, vasos epigástricos inferiores y borde lateral de la vaina del recto. Las hernias a través de esta área son hernias inguinales directas.
¿Qué estructura puede limitar la extensión de un absceso suprahepático a través de la línea media?	Ligamento falciforme.
Identificar al menos cinco causas de abdomen agudo que pueden originarse en estructuras retroperitoneales.	Etiologías relacionadas con estructuras nerviosas, pancreáticas, renales, de la columna, ureterales, musculares o vasculares o fracturas óseas.

¿Cuáles son los signos peritoneales de un abdomen agudo?	Dolor a la palpación, percusión y rebote dolorosos, defensa muscular y dolor con el movimiento.
¿Cuál es el punto de acceso a la bolsa omental?	El orificio epiploico (de Winslow), justo posterior al ligamento hepatoduodenal y anterior a la VCI.
¿Qué derivado del mesenterio ventral conecta el estómago al hígado?	Ligamento hepatogástrico, porción del omento menor.
¿Cuál es el tipo más frecuente de hernia de hiato?	Hernia deslizante (reversible o axial) (95%).
En el carcinoma gástrico avanzado, ¿qué estructuras adyacentes pueden afectar las metástasis?	Hígado, omentos, páncreas, bazo y nódulos linfáticos.
¿Qué órgano intraabdominal es más a menudo lesionado en un traumatismo contuso?	Bazo.
¿Dónde termina la ampolla hepatopancreática?	En la luz de la segunda porción, o porción descendente, del duodeno.
¿Dónde ocurren la mayoría de las úlceras pépticas?	Primera parte del duodeno.
Si una úlcera péptica de la primera parte del duodeno debuta con hemorragia, ¿qué arteria es probablemente la máxima responsable?	Gastroduodenal.
¿Cuáles son las tres ramas principales del tronco celíaco y qué irrigan?	Gástrica izquierda, hepática común y esplénica. Irrigan el bazo y los derivados del tracto GI del intestino anterior.
¿Qué estructuras están irrigadas por la AMS?	Derivados del tracto GI del intestino medio.
¿Por qué la arteria rectal superior es un importante vaso anastomótico?	Tiene anastomosis con las arterias rectales media e inferior que se originan en las arterias ilíaca interna y pudenda, respectivamente.
¿Dónde se localiza el punto de McBurney?	A un tercio de la línea que conecta la espina ilíaca anterior superior con el ombligo. Es un importante punto de referencia para localizar un apéndice inflamado (punto de dolor a la palpación).
De acuerdo con los criterios diagnósticos Roma II, ¿qué características debemos inspeccionar para un diagnóstico de síndrome de intestino irritable?	Una historia de 12 semanas en el último año, más dos de las tres características siguientes: alivio tras la defecación, a menudo asociado con cambios en la frecuencia de deposiciones y también con cambios en la apariencia de las heces.
¿Dónde se localiza el dolor en la enfermedad de Crohn?	Región paraumbilical y cuadrante inferior derecho.
Muchas de las causas de colitis ulcerosa, ¿a qué regiones del intestino están limitadas?	Recto y colon sigmoide (80%).
¿Cuál es la localización más frecuente de aparición de divertículos?	Porción distal del colon transverso, colon descendente y colon sigmoide.

¿Qué es un vólvulo?	Una torsión de un asa intestinal que puede causar obstrucción, compromiso del aporte vascular del intestino, que conduce al infarto.
Diferenciar entre los síntomas de cáncer del colon ascendente frente a los de cáncer del colon descendente.	El cáncer del colon ascendente a menudo es asintomático (subclínico) hasta que la enfermedad alcanza un estadio avanzado; el cáncer del colon descendente a menudo provoca cambios en el ritmo intestinal (estreñimiento o diarrea).
La colectomía parcial del colon descendente requiere la transección de la AMI. ¿De qué manera la anastomosis colorrectal consigue su irrigación?	A través de la rama (marginal) de la flexura cólica izquierda de la arteria cólica media (de la AMS) y de la porción ascendente de la rama cólica izquierda, junto con anastomosis desde las arterias rectales (desde la ilíaca interna/pudenda).
¿Qué es el área desnuda del hígado?	La porción que está comprimida contra el diafragma y no está cubierta con el peritoneo visceral (aparece mate).
¿Cuáles son las cuatro localizaciones importantes de las anastomosis portocava?	Esofágica, paraumbilical, rectal y retroperitoneal.
¿Por qué la cirrosis conduce a una hipertensión portal?	La fibrosis difusa y regeneración nodulillar del parénquima lesionado altera significativamente la arquitectura hepática y deteriora las venas centrales y sinusoides, lo que dificulta la perfusión del hígado a través de la vena porta hepática.
¿Qué signos clínicos se observan normalmente en la cirrosis avanzada?	Ictericia intensa, coluria, heces claras y ascitis.
Además de en la cirrosis u otras enfermedades hepáticas, ¿cómo puede aparecer la hipertensión portal?	Prehepática: flujo sanguíneo hacia el hígado obstruido (trombosis de la vena porta hepática); o posthepática: flujo sanguíneo desde el hígado al corazón obstruido (trombosis de la vena hepática).
Justificar el dolor referido del cólico biliar.	La distensión de la vesícula biliar inicia el dolor visceral mediado por el nervio esplácnico mayor (más probable los dermatomas T6-T9) que causa dolor en las regiones epigástrica e hipocondríaca derecha (si el diafragma es irritado puede referir a la región escapular y al hombro derecho).
¿Qué es el triángulo cistohepático (de Calot)?	Un área limitada por el conducto cístico, el conducto hepático común y la arteria cística. Es importante identificar cada una de las estructuras, especialmente la arteria cística, durante la cirugía de la vesícula biliar.
¿Por qué puede ser difícil el diagnóstico de muchos cánceres pancreáticos?	Si se encuentran en la cabeza del páncreas, pueden obstruir el flujo de bilis y provocar ictericia. Esto no ocurre en los cánceres del cuerpo y la cola; éstos pueden ser subclínicos hasta que el cáncer erosiona la pared corporal posterior y afectar otras estructuras, incluidos nervios; en este período a menudo se han producido metástasis.

¿Dónde se origina el conducto linfático torácico?	En el abdomen, en la cisterna del quilo, que es el inicio dilatado del conducto que recibe la linfa de los linfáticos lumbares e intestinales.
¿Qué glándula suprarrenal tiene forma semilunar?	La izquierda. La derecha a menudo es piramidal.
Identificar tres localizaciones anatómicas donde un cálculo renal pueda quedar alojado y obstruir el flujo urinario.	Unión ureteropélvica, punto donde el uréter cruza a los vasos ilíacos externos y unión ureterovesical.
¿Cuál es el tipo más frecuente de fusión renal?	Riñón en herradura, en el que los dos riñones se fusionan de forma congénita, normalmente en los polos inferiores.
¿Cuáles son las características clínicas del tumor de Wilms?	Masa en fosa lumbar o abdominal, a menudo en lactantes; fiebre; pérdida de peso; anemia y caquexia.
¿Qué abordaje renal evita penetrar en la cavidad peritoneal?	Lumbar, lateral (en fosa lumbar) y anterior paramedial.
¿Cuáles son las características clínicas de la enfermedad de Cushing (hipersecreción de corticotropina)?	Acumulaciones adiposas (joroba de bisonte sobre el dorso superior), hipertensión, mejillas enrojecidas, cara de luna, equimosis, estrías rojas a través del abdomen, piel adelgazada, abdomen péndulo y mala cicatrización de las heridas.
¿Cuáles son las características clínicas del feocromocitoma y localizaciones potenciales de este tumor?	Cefalea, sudación y rubor, ansiedad, náuseas, palpitaciones y dolor torácico, hipertensión grave, debilidad, dolor epigástrico y temblor. Estos tumores se originan en células cromafines originadas en las crestas neurales y se localizan más a menudo en la médula suprarrenal o a lo largo del tronco simpático y los ganglios autónomos.
¿En qué venas desembocan las venas gonadales?	La vena derecha desemboca en la VCI y la vena izquierda, en la vena renal izquierda.
¿Cómo se distribuyen los nervios esplácnicos torácicos en el tracto gastrointestinal abdominal?	Se distribuyen por derivados del intestino anterior y medio del tracto gastrointestinal, sinapsando en los ganglios celíaco y mesentérico superior y enviando fibras posganglionares a las vísceras en los vasos del tronco celíaco y AMS.
¿Cuál es el área del dolor referido del yeyuno?	Región umbilical.
¿Cuál es el área del dolor referido de la apendicitis?	Primero la región umbilical, luego el cuadrante inferior derecho.
¿Cuál es la inserción del músculo iliopsoas y cuál es su función?	Se inserta en el trocánter menor del fémur y es el principal flexor del muslo en la articulación de la cadera.
¿Qué nervios del plexo lumbar se originan de los ramos ventrales de L2 a L4 y qué inervan?	Femoral, que inerva los músculos del compartimiento anterior del muslo (principalmente extensores de la rodilla) y obturador, que inerva los músculos del compartimiento medial del muslo (principalmente aductores del muslo).

¿Cuáles son los derivados del mesenterio ventral embrionario?	Omento menor, ligamento falciforme y ligamentos coronarios del hígado.
¿Cuál es la inervación parasimpática del tracto GI abdominal?	Los derivados del intestino anterior y medio están inervados por el nervio vago; el intestino posterior está inervado por los nervios esplácnicos pélvicos (S2-S4).
¿Cuál es el eje alrededor del cual el tubo intestinal rota durante el desarrollo?	La AMS.
¿Qué yema pancreática da origen al conducto pancreático principal (de Wirsung)?	La porción proximal del conducto principal deriva de la yema pancreática ventral; la mitad distal proviene originalmente de la yema pancreática dorsal.
¿Qué es el metanefros?	El mesodermo en el que la yema ureteral crece y se diferencia para formar el riñón definitivo.
¿Cuál es la anomalía del desarrollo del intestino más frecuente?	Divertículo de Meckel. Es el resultado del fallo en la involución del conducto vitelino.
¿Qué es la enfermedad de Hirschsprung y cuál es su causa?	Megacolon congénito. Es el resultado del fallo de las células de las crestas neurales para migrar distalmente a lo largo del colon (normalmente afecta al colon sigmoide y recto) originando un segmento aganglionar que carece de plexos de Meissner y de Auerbach.

VII

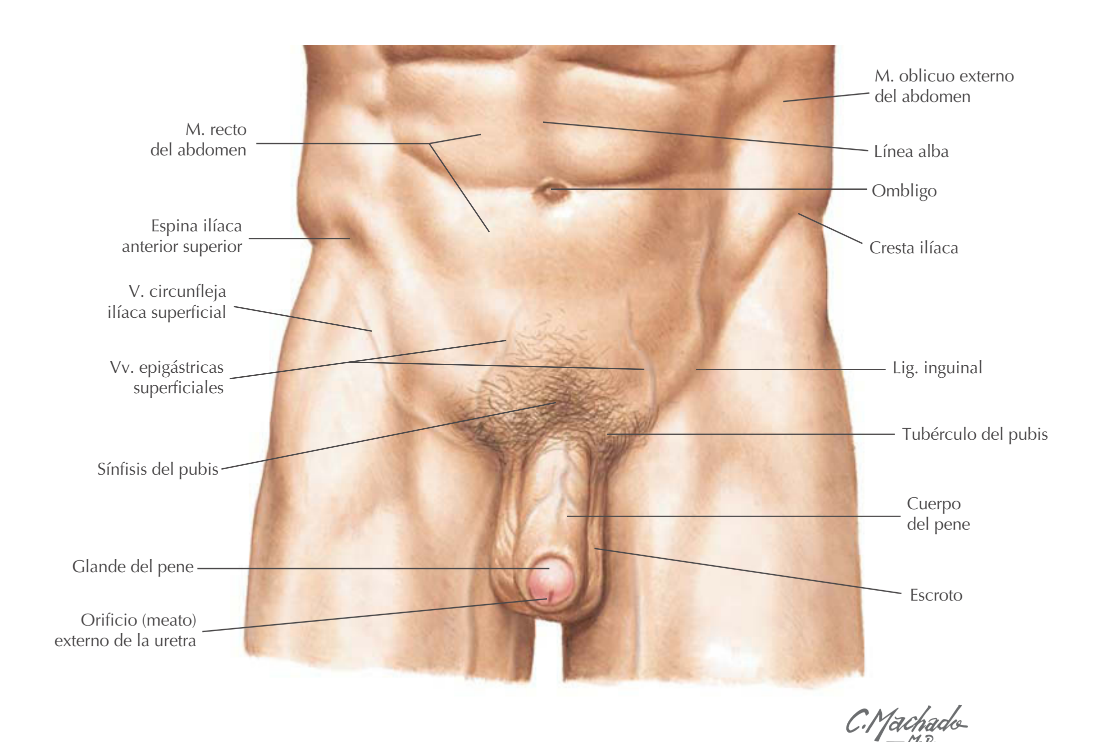
Pelvis y periné

Índice del capítulo

Introducción

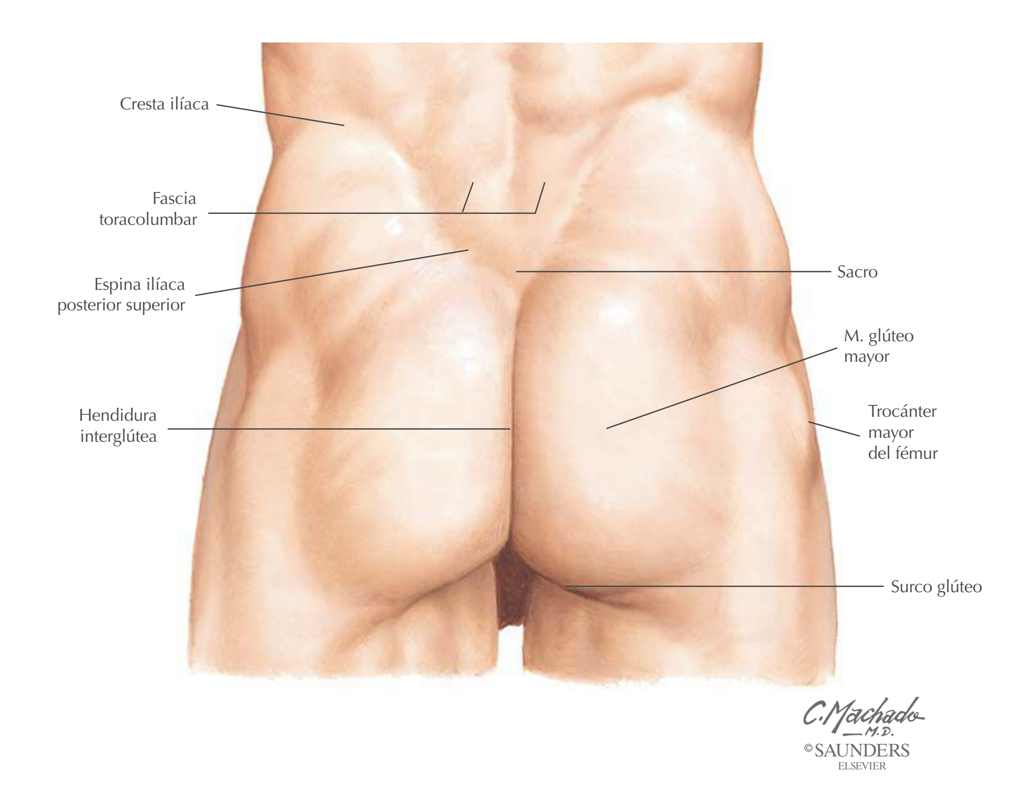
La cavidad pélvica, en forma de cuenco, se continúa superiormente con el abdomen y se encuentra limitada inferiormente por el periné, que se sitúa entre los muslos. La pelvis contiene las porciones terminales del tracto gastrointestinal y el sistema urinario, y los órganos de la reproducción. El periné proporciona soporte a las vísceras pélvicas y contiene los genitales externos.

Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

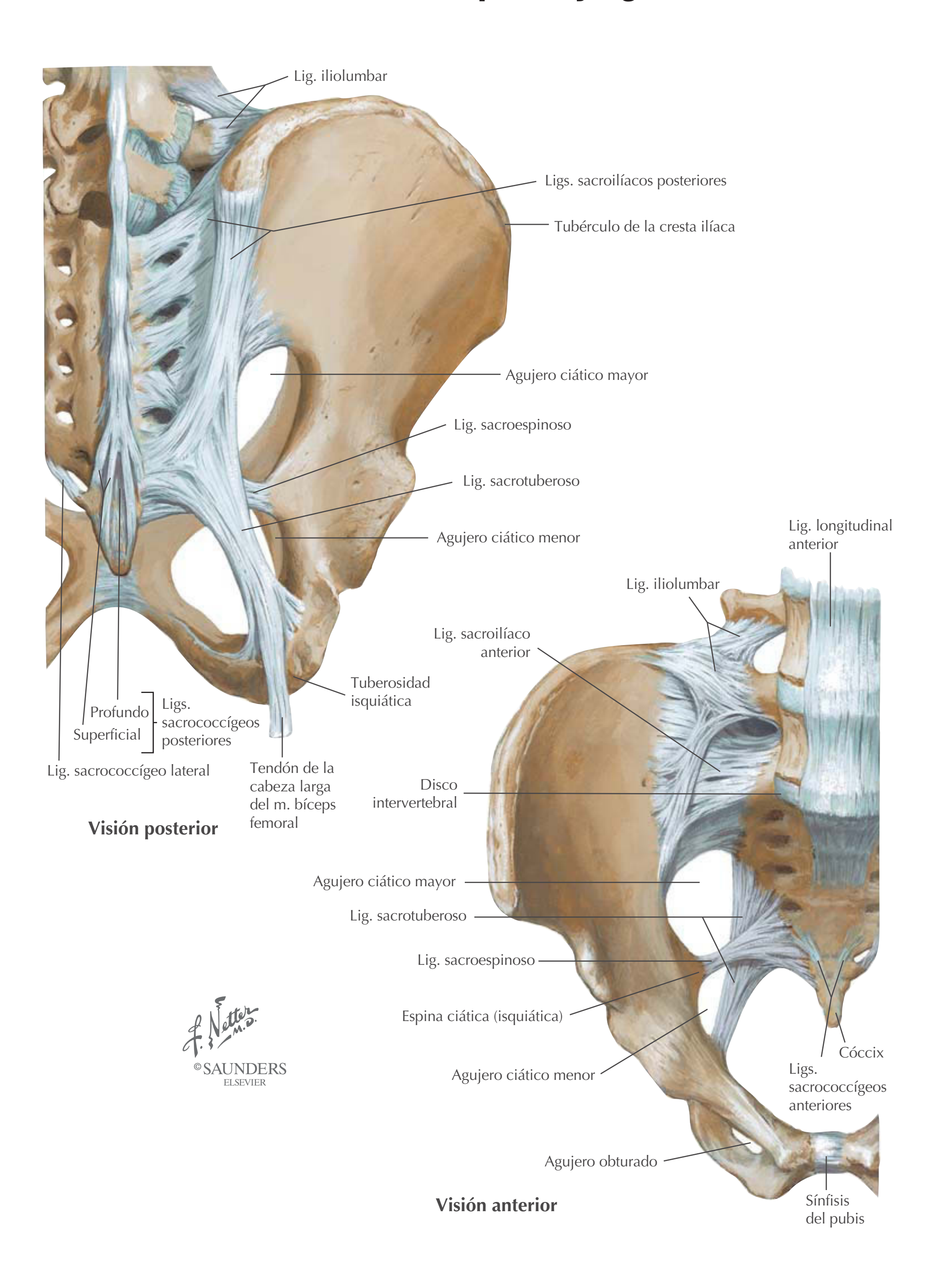


Anatomía de superficie: puntos de referencia clave (continuación)

Ombligo: localización que marca el dermatoma T10, se encuentra al nivel del disco intervertebral entre L3 y L4.
Cresta ilíaca: borde del ilion, se encuentra aproximadamente al nivel de la vértebra L4.
Espina ilíaca anterior superior: punto de inserción superior para el ligamento inguinal.
Tubérculo del pubis: punto de inserción inferior para el ligamento inguinal.
Espina ilíaca posterior superior: localización a menudo marcada por un hoyuelo en la piel que la recubre.



Pelvis: huesos de la pelvis y ligamentos



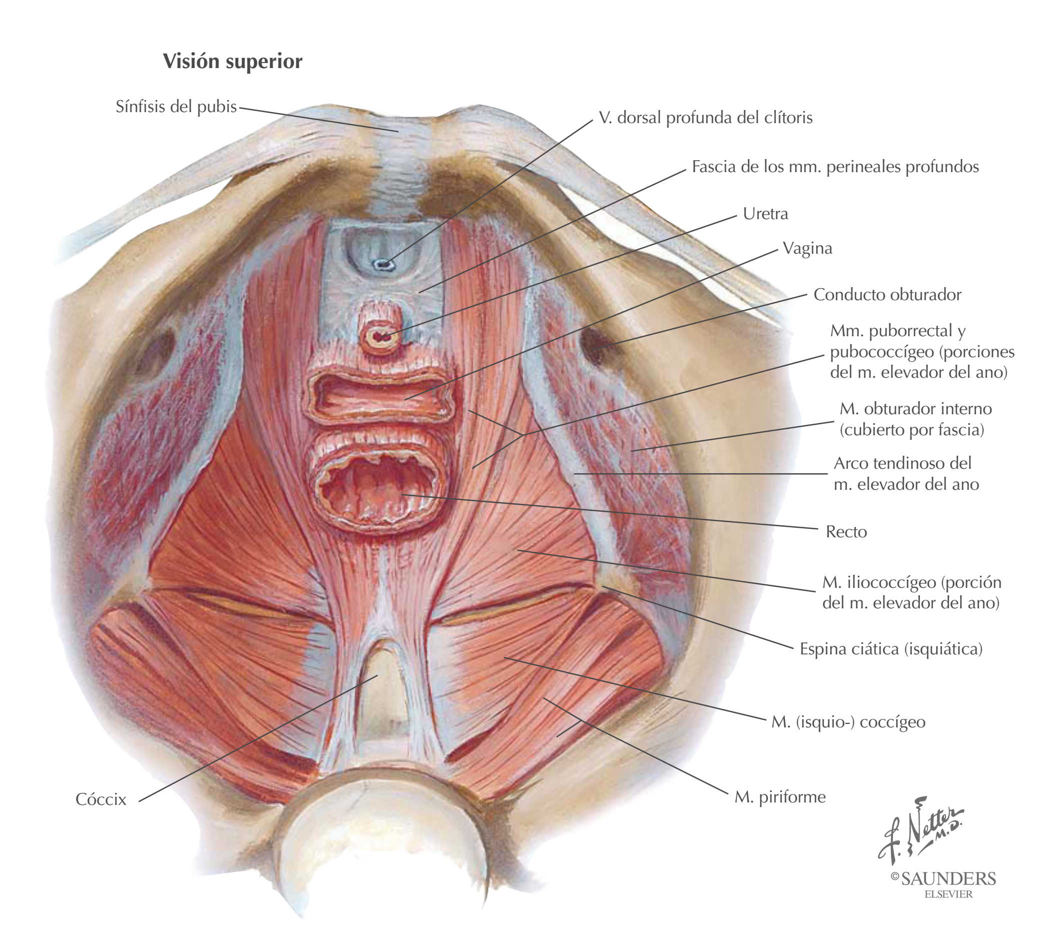
Pelvis: huesos de la pelvis y ligamentos (continuación)

Los huesos de la pelvis se han abordado en el capítulo 4.

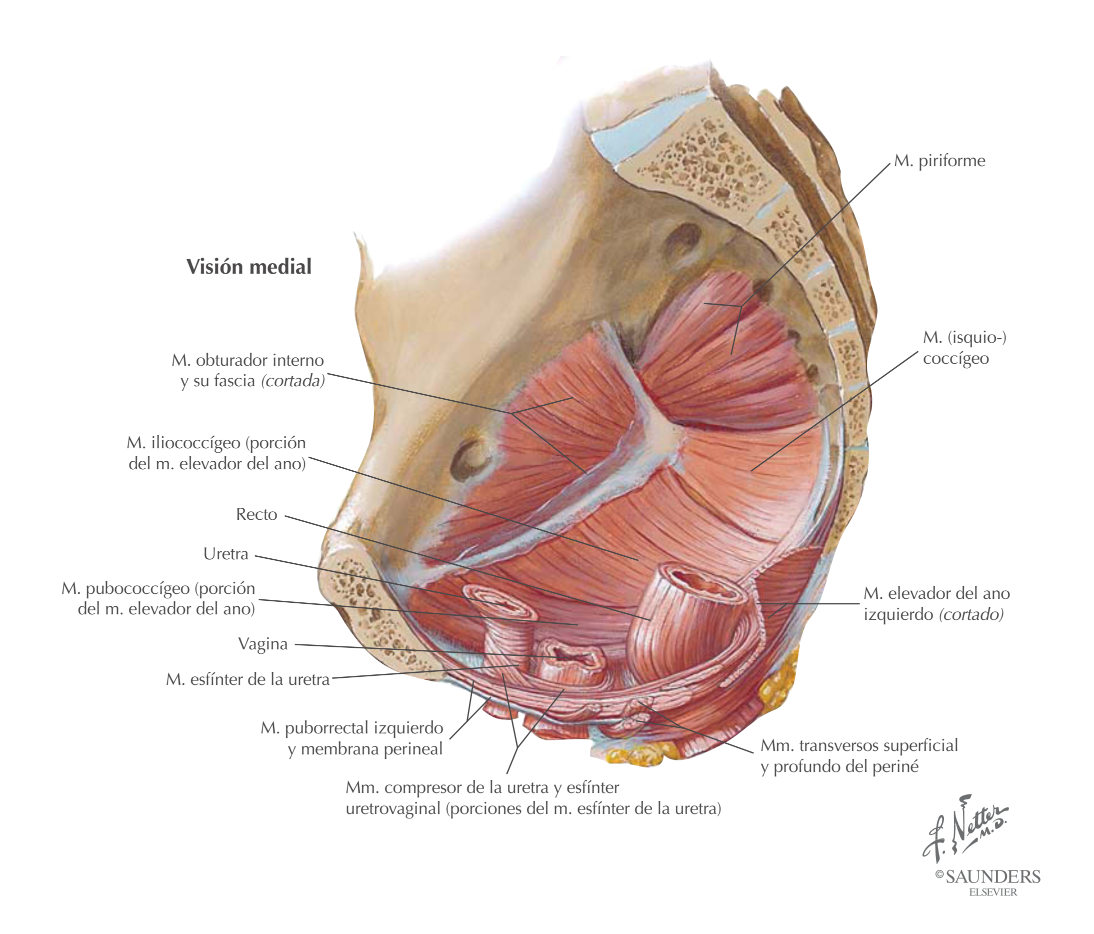
LIGAMENTO	INSERCIONES	COMENTARIO
Articulación lumbosacra*		
Disco intervertebral (IV)	Entre L5 y sacro	Permite pequeños movimientos
Iliolumbar	Apófisis transversa de L5 a cresta ilíaca	Puede estar afectado en fracturas por avulsión
Articulación sacroilíaca (sinovial plana)		
Sacroilíaco	Sacro a ilion	Permite pequeños movimientos; consta de ligamentos posteriores (fuertes), anteriores (proporcionan estabilidad rotacional) e interóseos (los más fuertes)
Articulación sacrococcígea (sínfisis)		
Sacrococcígeo	Entre cóccix y sacro	Permite algún movimiento; consta de ligamentos anterior, posterior y laterales; contiene un disco IV entre S5 y Co1
Sínfisis del pubis		
Púbicos	Entre los dos huesos pubis	Permiten cierto movimiento, disco fibrocartilaginoso
Ligamentos accesorios		
Sacrotuberoso	Espinas ilíacas posteriores y sacro a tuberosidad isquiática	Proporciona estabilidad vertical
Sacroespinoso	Espina ciática a sacro y cóccix	Divide la escotadura ciática en agujeros ciáticos mayor y menor

** Otros ligamentos incluyen los que unen dos vértebras cualesquiera y las carillas articulares (v. cap. 2).*

Pelvis: músculos del suelo de la pelvis



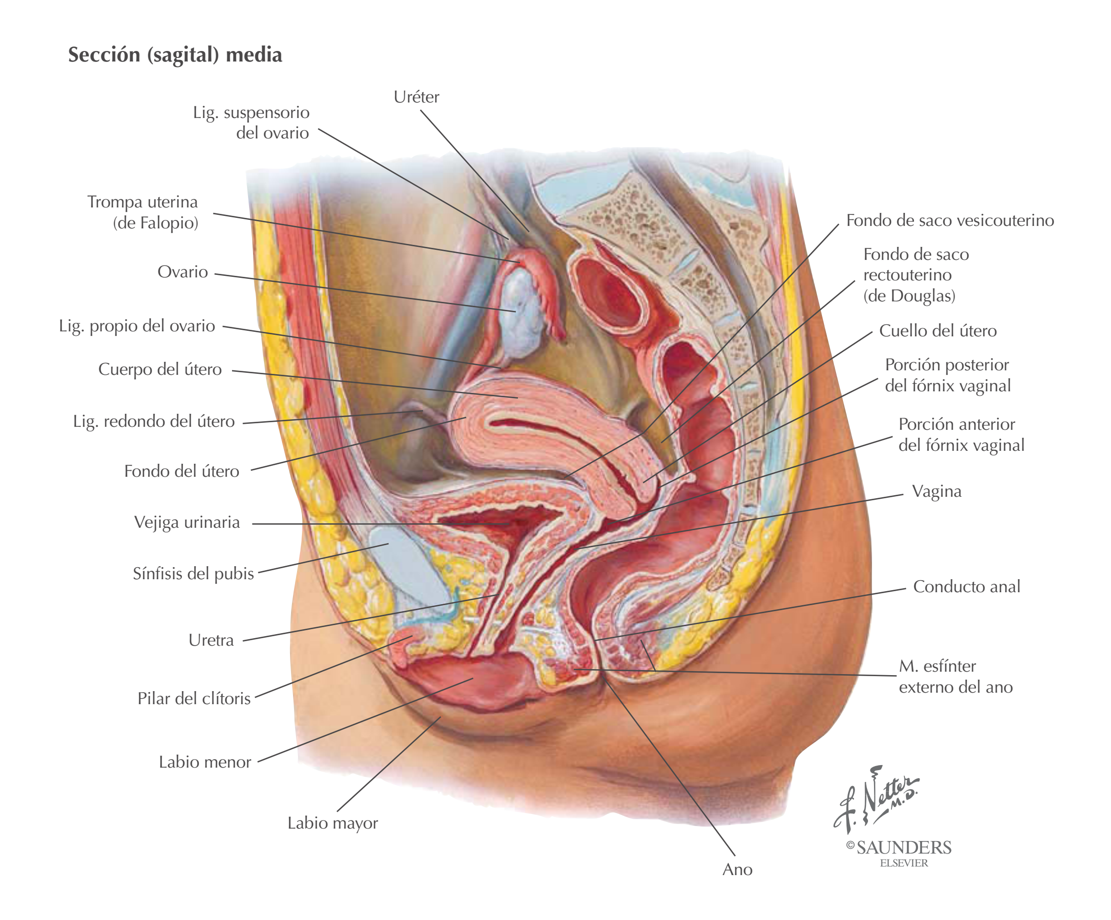
Pelvis: músculos del suelo de la pelvis (continuación)



Los músculos elevador del ano y coccígeo comprimen el diafragma pélvico, una importante estructura de soporte del suelo de la pelvis.

MÚSCULO	INSERCIÓN PROXIMAL (ORIGEN)	INSERCIÓN DISTAL (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Obturador interno	Cara pélvica de la membrana obituratriz y huesos pélvicos	Trocánter mayor del fémur	Nervio del obturador interno	Rota el muslo lateralmente; abduce el muslo flexionado a la altura de la cadera
Piriforme	Cara anterior de los segmentos sacros segundo a cuarto y ligamento sacrotuberoso	Trocánter mayor del fémur	Ramos ventrales de S1-2	Rota el muslo lateralmente; abduce el muslo flexionado; estabiliza la articulación de la cadera
Elevador del ano	Cuerpo del pubis, arco tendinoso de la fascia del obturador y espina ciática	Cuerpo del periné, cóccix, ligamento anococcígeo, paredes de próstata o vagina, recto y conducto anal	Ramos ventrales de S3-4, nervio perineal	Sostiene las vísceras pélvicas; eleva el suelo de la pelvis
Coccígeo (isquiococcígeo)	Espina ciática y ligamento sacroespinoso	Porción inferior del sacro y cóccix	Ramos ventrales de S4-5	Sostiene las vísceras pélvicas; tira hacia delante del cóccix

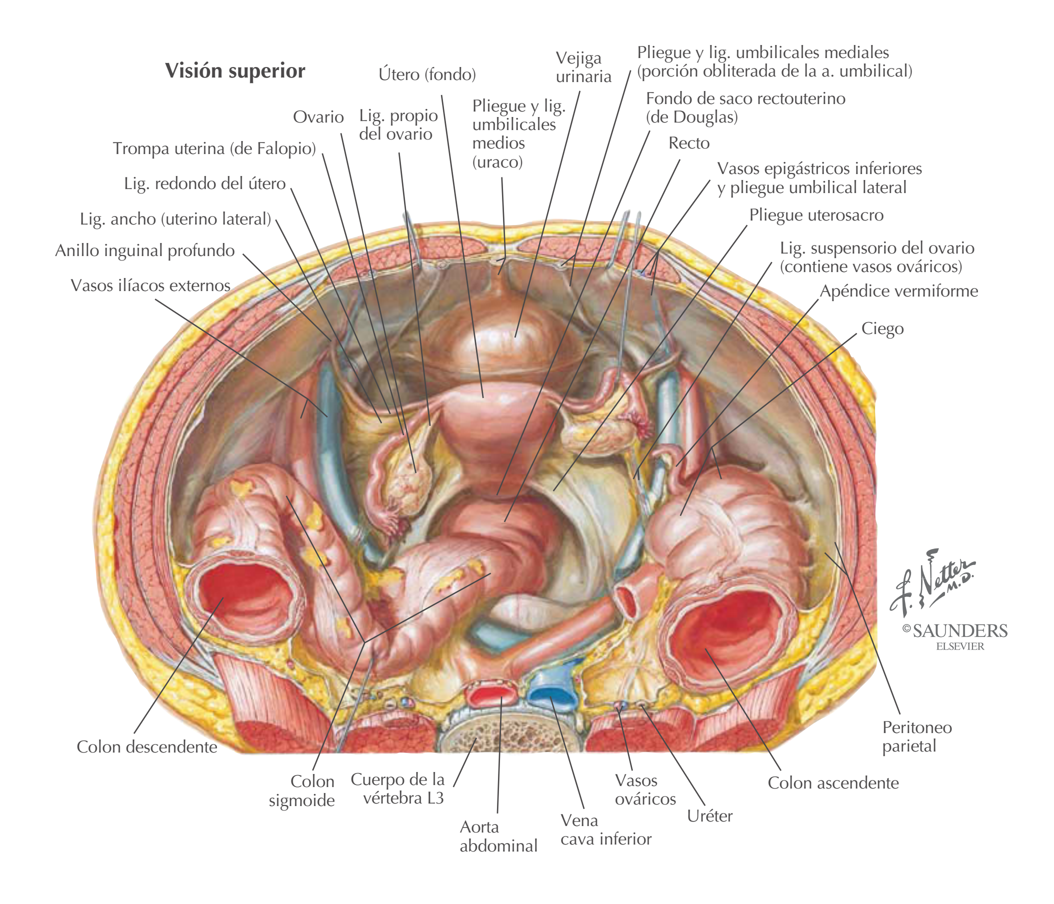
Cavidad pélvica: vísceras pélvicas en la mujer



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Ovario	Está suspendido entre el ligamento suspensorio del ovario (contiene vasos, nervios y linfáticos ováricos) y el ligamento propio del ovario (unido al útero)
Trompa uterina (trompa de Falopio, oviducto)	Discurre por el mesosálpinx del ligamento ancho
Útero	Consta de cuerpo (fondo e istmo) y cuello; se sujeta mediante el diafragma pélvico y ligamentos
Vagina	Incluye el fórnix, receso alrededor del cuello del útero que protruye

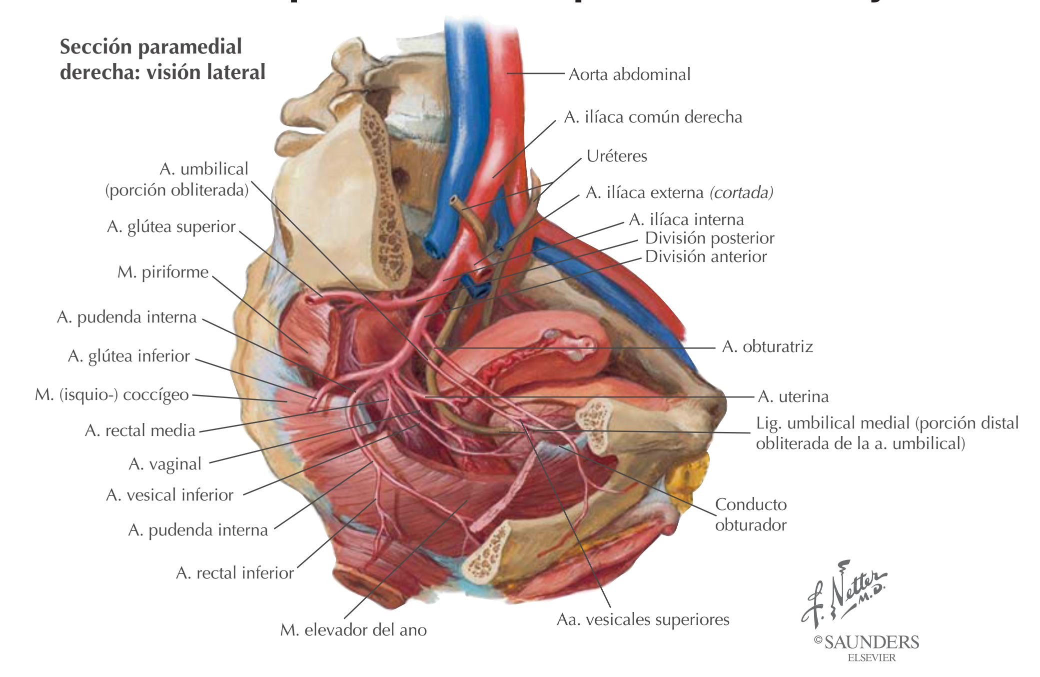
En comparación con la pelvis masculina, la pelvis femenina generalmente tiene huesos más pequeños, una abertura superior en forma de corazón bastante oval, una abertura inferior más grande, una cavidad pélvica más ancha con amplias fosas ilíacas, un ángulo subpúbico más grande y un sacro más corto y más ancho, todas adaptaciones para el parto.

Cavidad pélvica: relaciones peritoneales de las vísceras pélvicas en la mujer



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Colon ascendente	Retroperitoneal
Colon descendente	Retroperitoneal
Colon sigmoide	Porción del colon sujeta por el mesocolon sigmoideo
Recto	Porción del intestino grueso que se sitúa retroperitonealmente cuando desciende por el interior de la pelvis
Vejiga urinaria	Órgano cubierto por el peritoneo
Fondo de saco vesicouterino	Receso peritoneal entre la vejiga urinaria y el útero
Fondo de saco rectouterino (de Douglas)	Receso peritoneal entre el recto y el útero, punto más inferior en la pelvis femenina (accesible con una aguja a través del fórnix vaginal posterior)
Útero	Órgano cubierto por peritoneo
Pliegue ureteral	Peritoneo que cubre el uréter en su recorrido hacia la vejiga urinaria
Ligamento ancho	Pliegue peritoneal que «suspende» el útero y las trompas uterinas
Ligamento redondo del útero	Ligamento que se refleja lejos del útero y lo mantiene en anteversión y anteflexión; pasa por el interior del conducto inguinal y termina en los labios mayores

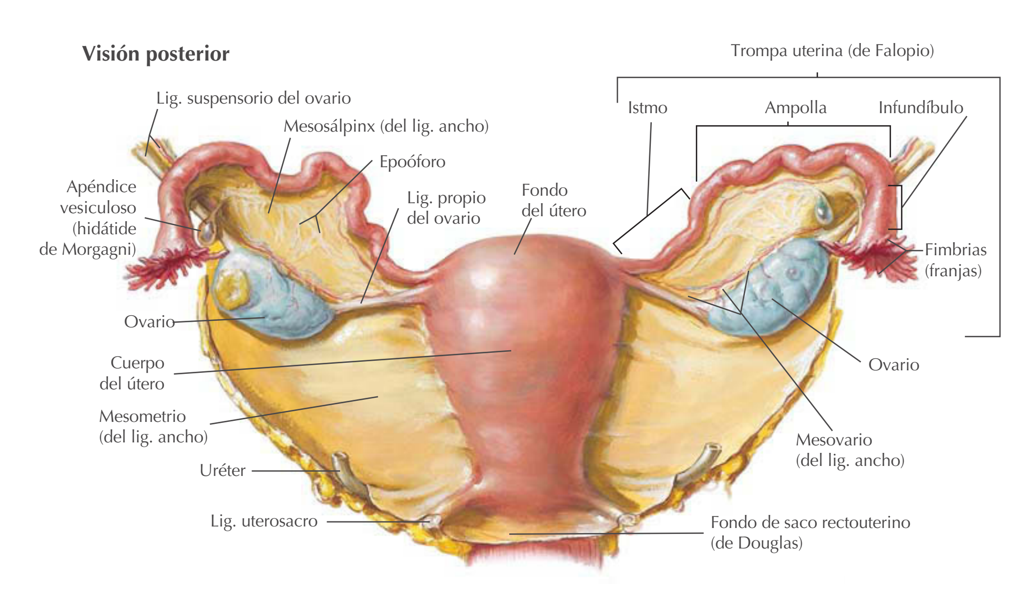
Cavidad pélvica: arterias pélvicas en la mujer

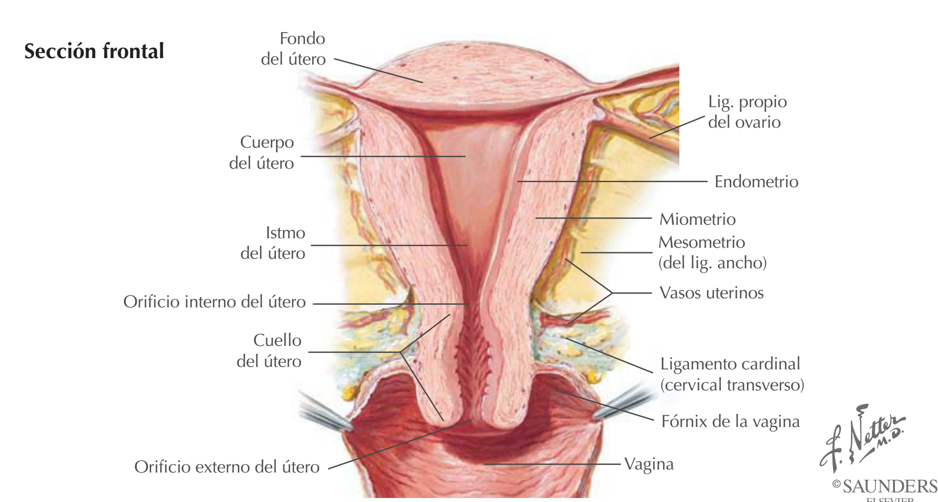


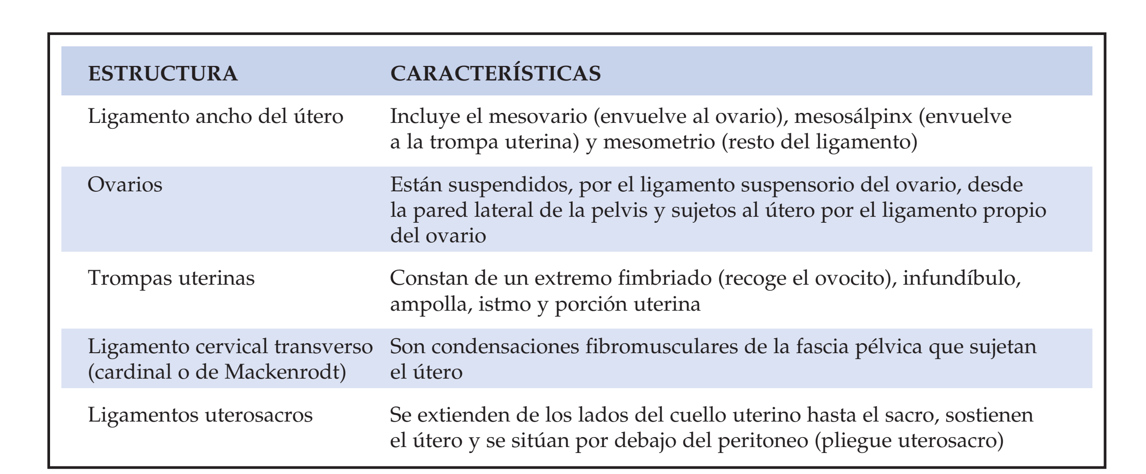
ARTERIA (DIVISIÓN)	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Ilíaca común	Se divide en ilíacas externa (para el miembro inferior) e interna (para la pelvis)
Ilíaca interna	Se divide en división posterior (P) y división anterior (A)
Iliolumbar (P)	Para el músculo ilíaco (arteria ilíaca), psoas mayor, cuadrado lumbar y columna vertebral (arteria lumbar)
Sacra lateral (P)	Músculo piriforme y sacro (meninges y nervios)
Glútea superior (P)	Entre el tronco lumbosacro y el nervio S1, pasa a través del agujero ciático mayor y entra en la región glútea
Glútea inferior (A)	Entre S1 o S2 y S2 o S3 para la región glútea
Pudenda interna (A)	Para estructuras perineales
Umbilical (A)	Da origen a la arteria vesical superior para la vejiga urinaria y se convierte en el ligamento umbilical medial cuando alcanza la pared anterior del abdomen
Obturatriz (A)	Pasa hacia la cara medial del muslo a través del agujero obturado (con el nervio)
Uterina (A)	Discurre sobre el elevador del ano y uréter para alcanzar el útero
Vaginal (A)	Desde ilíaca interna o uterina, pasa hacia la vagina
Rectal media (A)	Para la porción más inferior del recto y superior del conducto anal
Ovárica	Desde la aorta abdominal, discurre por el ligamento suspensorio del ovario
Rectal superior	Continuación de la arteria mesentérica inferior (AMI) para el recto
Sacra media	Desde la bifurcación aórtica, arteria impar para el sacro y el cóccix

Las arterias en el varón son similares, excepto las ramas uterina, vaginal y ovárica, que son reemplazadas por arterias para el conducto deferente (de una rama vesical), la próstata (de la vesical inferior) y el testículo (de la aorta). Hay variaciones significativas de estas arterias, a las que se denomina de acuerdo con la estructura a la que irrigan. Las venas que corresponden (normalmente venas múltiples) a estas arterias drenan directamente en la vena ilíaca interna o en otras grandes venas.

Cavidad pélvica: útero y anexos





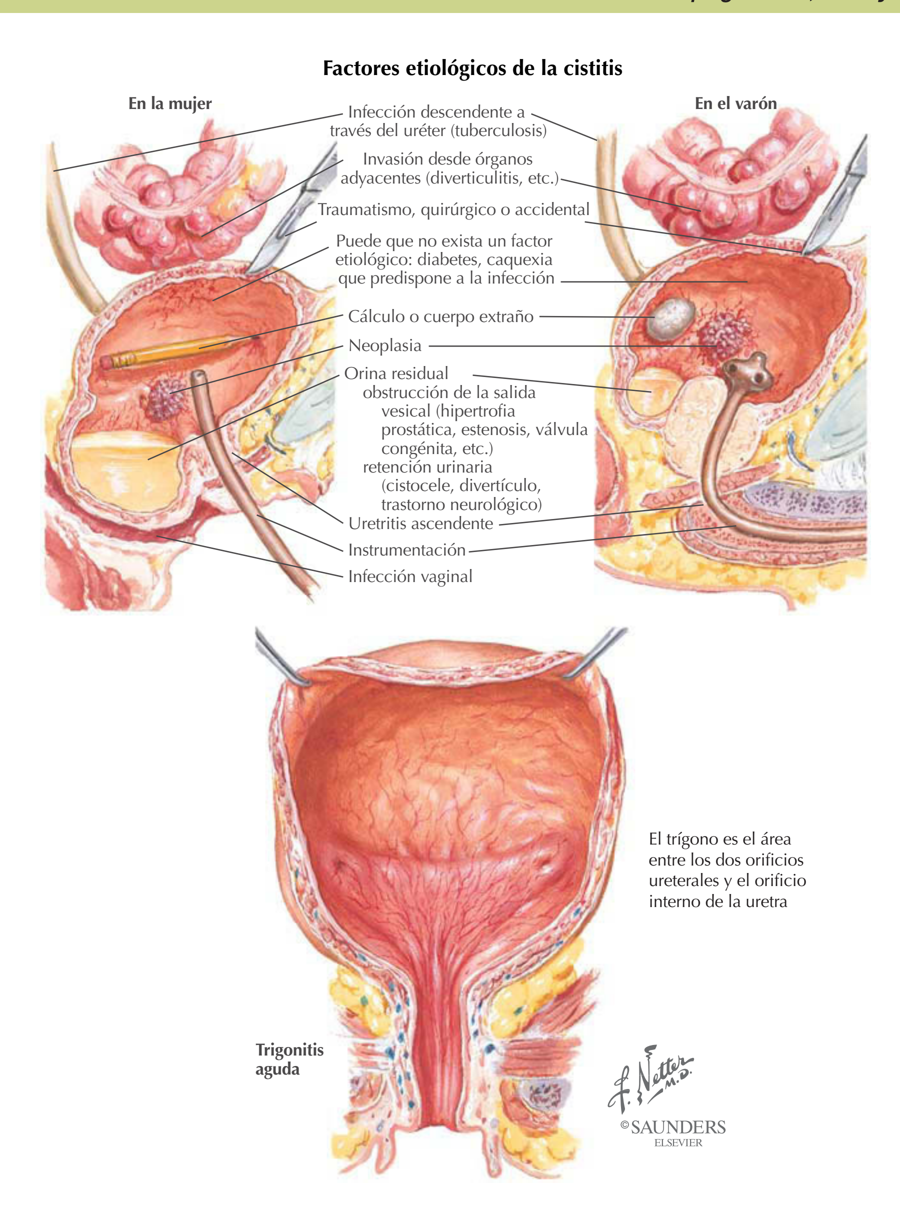


ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Ligamento ancho del útero	Incluye el mesovario (envuelve al ovario), mesosálpinx (envuelve a la trompa uterina) y mesometrio (resto del ligamento)
Ovarios	Están suspendidos, por el ligamento suspensorio del ovario, desde la pared lateral de la pelvis y sujetos al útero por el ligamento propio del ovario
Trompas uterinas	Constan de un extremo fimbriado (recoge el ovocito), infundíbulo, ampolla, istmo y porción uterina
Ligamento cervical transverso (cardinal o de Mackenrodt)	Son condensaciones fibromusculares de la fascia pélvica que sujetan el útero
Ligamentos uterosacros	Se extienden de los lados del cuello uterino hasta el sacro, sostienen el útero y se sitúan por debajo del peritoneo (pliegue uterosacro)

Correlación clínica

Infecciones del tracto urinario: cistitis

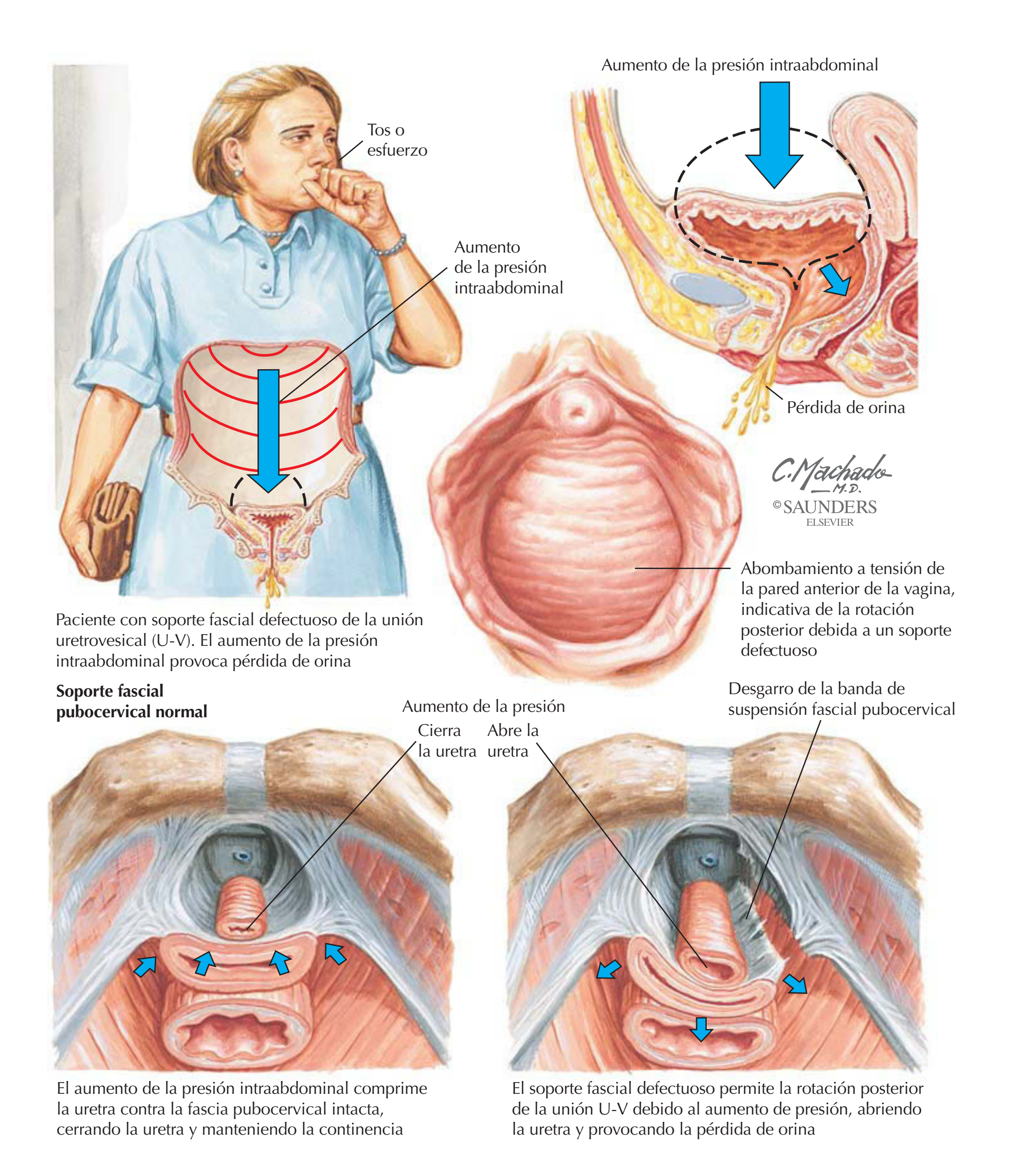
Anatomía en págs. 472, 473 y 494



La infección del tracto urinario (ITU) es más frecuente en la mujer, ya que tiene una uretra más corta y sufre traumatismos del tracto urinario y exposición a agentes patógenos durante la actividad sexual, si bien, como se muestra en la ilustración, otros factores de riesgo también pueden precipitar la infección. El patógeno más frecuente es *Escherichia coli*. La ITU puede provocar uretritis, cistitis (inflamación de la vejiga urinaria, que incluye trigonitis) y pielonefritis. Los síntomas de la cistitis incluyen disuria, urgencia y aumento de la frecuencia miccionales, molestia y dolor a la palpación suprapúbica y hematuria (infrecuente).

Correlación clínica

Incontinencia por estrés en la mujer *Anatomía en págs. 470-475*



Paciente con soporte fascial defectuoso de la unión uretrovesical (U-V). El aumento de la presión intraabdominal provoca pérdida de orina

El aumento de la presión intraabdominal comprime la uretra contra la fascia pubocervical intacta, cerrando la uretra y manteniendo la continencia

El soporte fascial defectuoso permite la rotación posterior de la unión U-V debido al aumento de presión, abriendo la uretra y provocando la pérdida de orina

La pérdida involuntaria de orina, tras un aumento de la presión intraabdominal, a menudo se asocia con debilidad de las estructuras de soporte que incluyen:

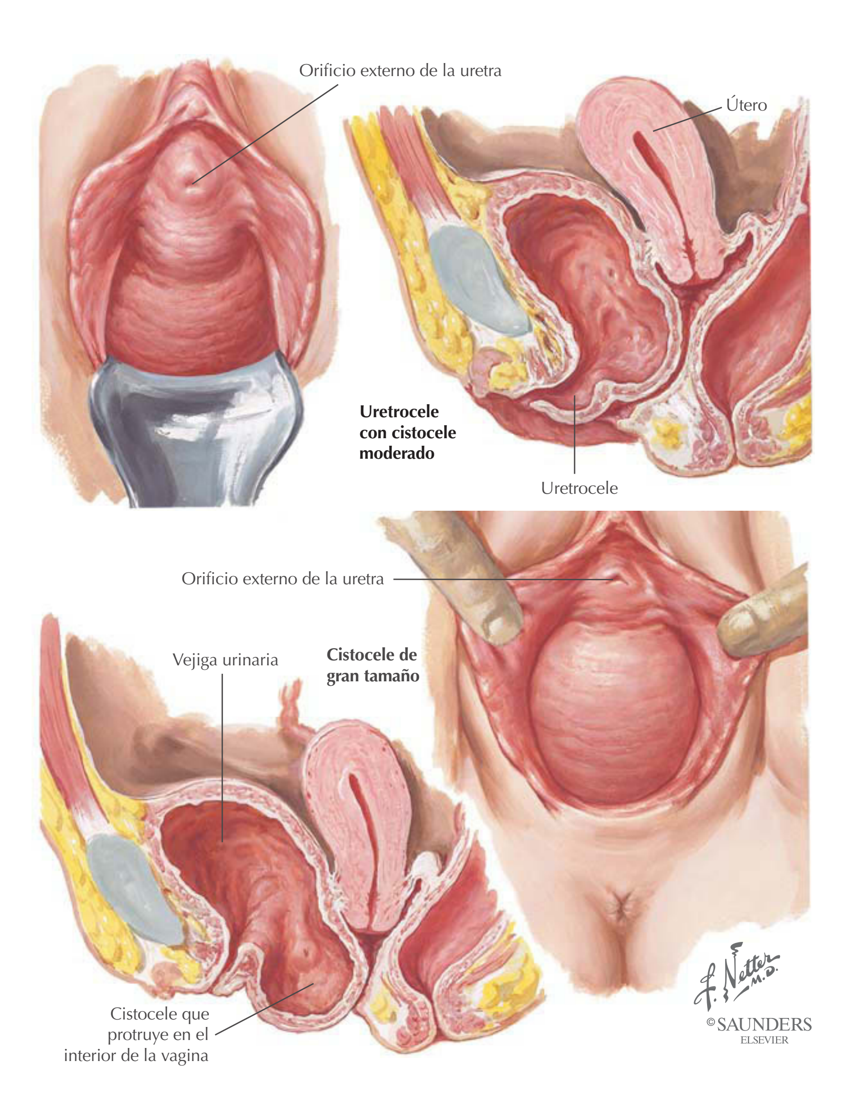
- Ligamentos pubovesicales medial y lateral.
- Fascia vesicocervical (fascia pubovesical en la unión uretrovesical) que se fusiona con la membrana perineal y el cuerpo del periné.
- Elevador del ano (proporciona un cierto soporte a la unión uretrovesical).
- Integridad funcional del esfínter de la uretra.

Factores predisponentes frecuentes: mujer multípara, obesidad, tos crónica y esfuerzos para levantar peso.

Correlación clínica

Uretrocele y cistocele

Anatomía en págs. 472, 473 y 475



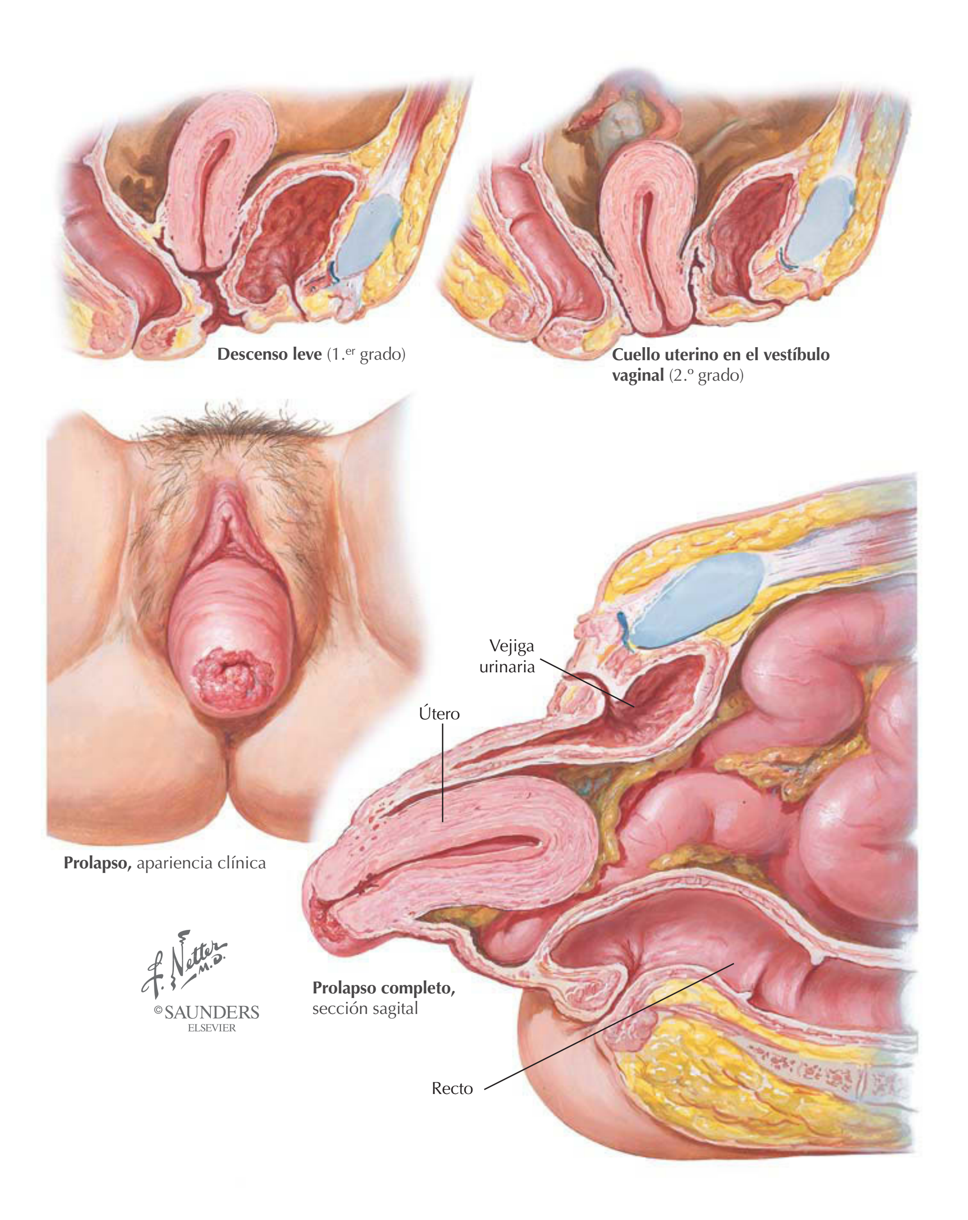
Un *uretrocele* es un prolapso de la uretra; un *cistocele* es un prolapso de la vejiga urinaria que está provocado por la pérdida de soporte de la porción anterior de la vagina a causa del debilitamiento de las fascias vesicocervicales.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	10-15% de mujeres
Edad	≥ 40 años
Factores de riesgo	Multípara, obesidad, tos crónica, esfuerzo violento

Correlación clínica

Prolapso uterino

Anatomía en págs. 472, 473 y 475



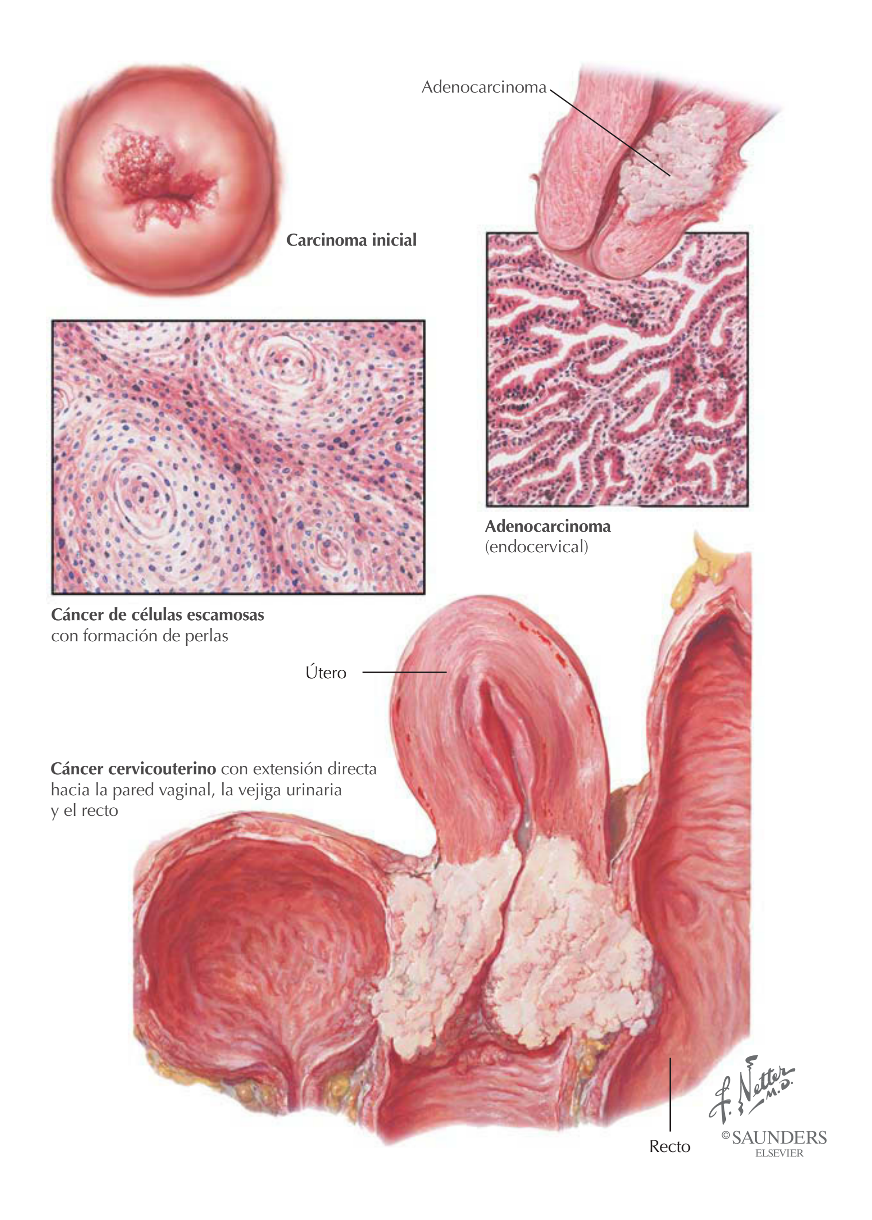
El prolapso uterino implica pérdida de soporte de los ligamentos cardinales o uterosacros y del elevador del ano.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	Cierto descenso en mujeres que han parido
Edad	Reproductiva tardía y mujeres más ancianas
Factores de riesgo	Traumatismo obstétrico, obesidad, tos crónica, esfuerzo, laxitud ligamentosa

Correlación clínica

Carcinoma cervicouterino

Anatomía en págs. 472, 473 y 475



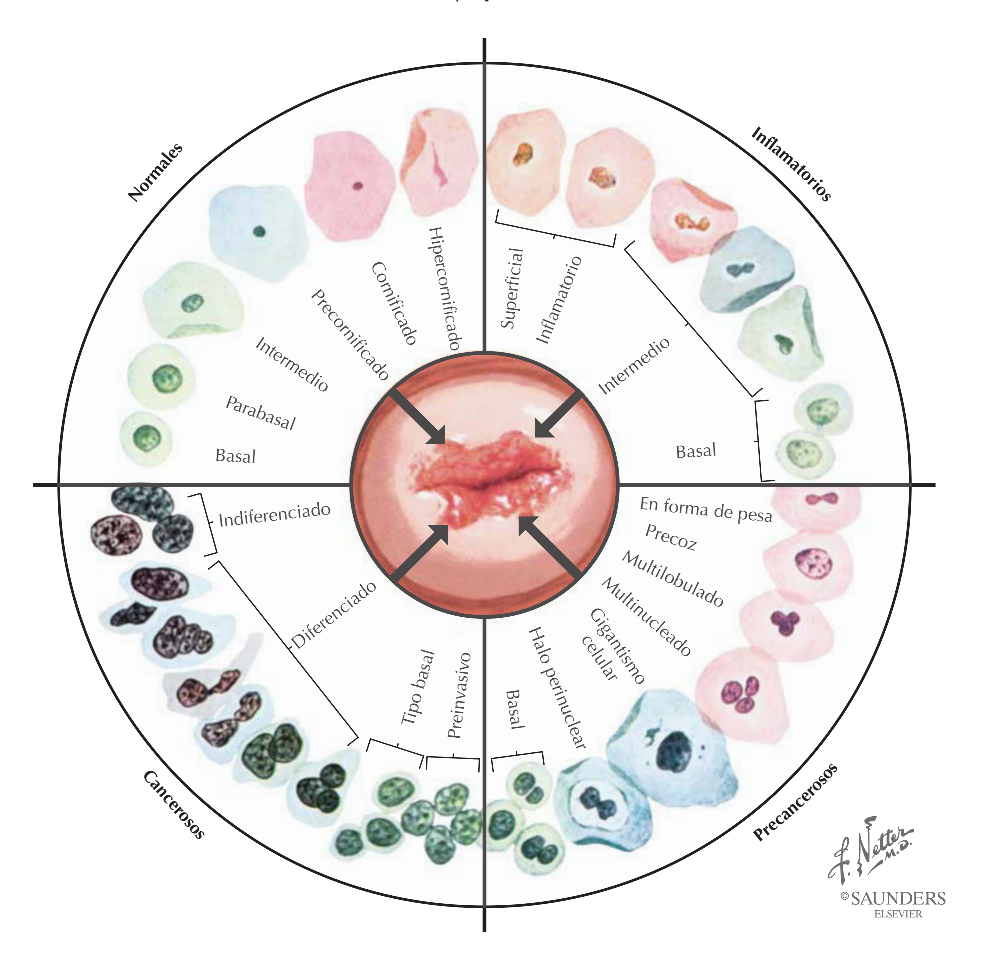
Cerca del 85-90% de los carcinomas de cuello uterino son carcinomas escamosos; aproximadamente el 10-15% son adenocarcinomas.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Factores de riesgo	Actividad sexual temprana, promiscuidad, infección por el virus del papiloma humano (VPH), etnia afroamericana, tabaquismo
Prevalencia	15.000 casos/año, con 6.000 muertes/año
Edad	40-60 años

Correlación clínica

Patología celular cervicouterina

Anatomía en pág. 475

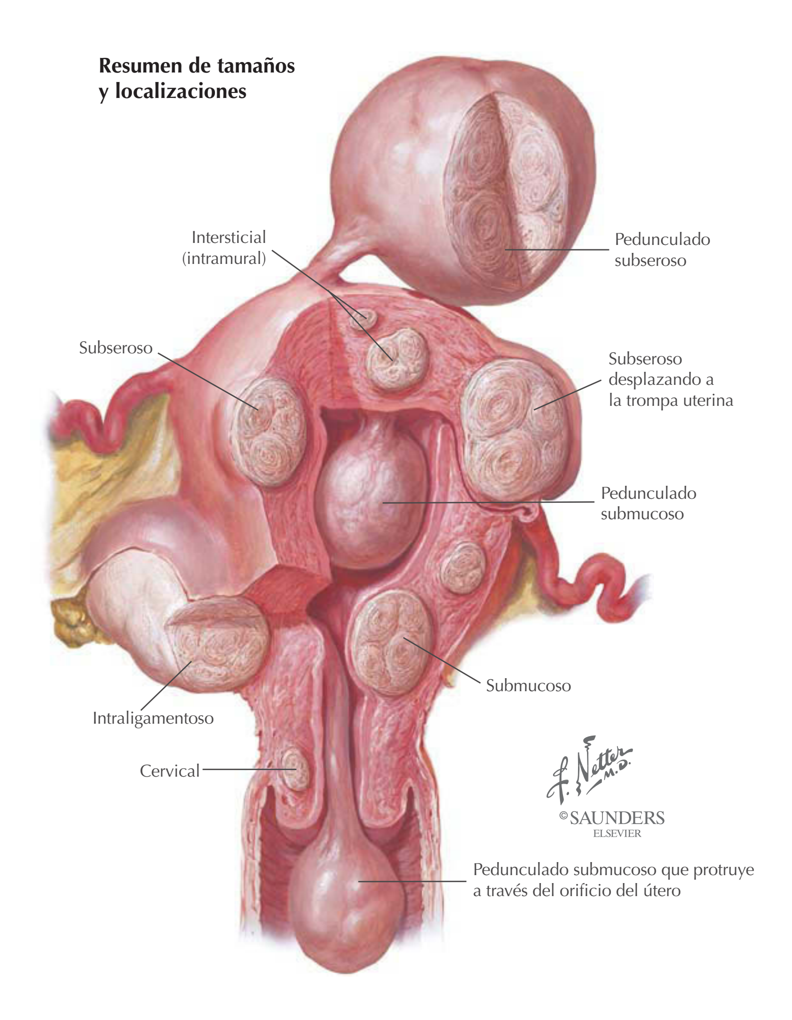


La prueba de Papanicolaou, o citología cervicovaginal, ha revolucionado el diagnóstico precoz y el tratamiento del carcinoma cervicouterino. La colposcopia (examen con un colposcopio, un instrumento óptico de pequeño aumento) permite la visualización directa del cuello uterino, la vagina y la vulva para observar la zona de transición (transformación) del cérvix, donde el epitelio del cuello uterino pasa de epitelio columnar simple a escamoso estratificado.

Correlación clínica

Liomiomas uterinos (fibroides)

Anatomía en págs. 472, 473 y 475



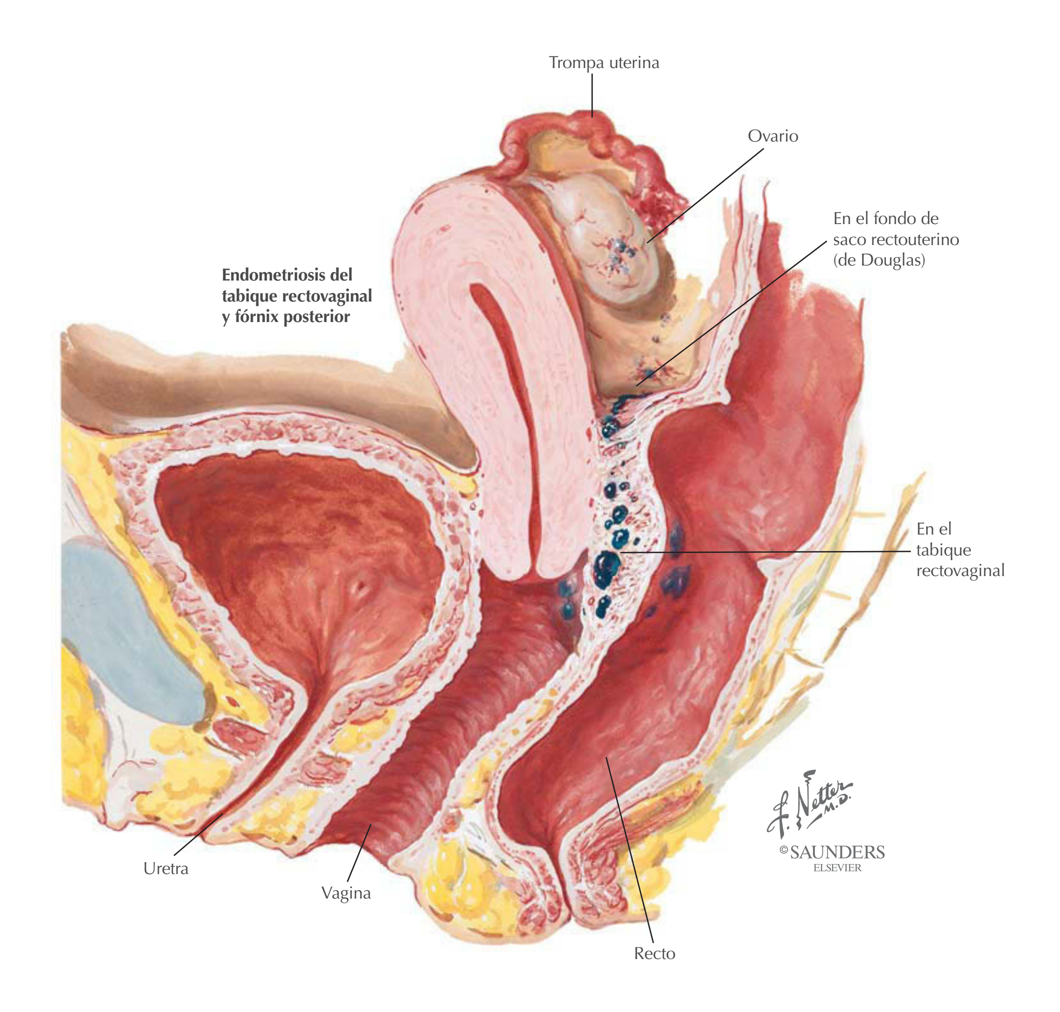
Los liomiomas son tumores benignos de células musculares lisas del miometrio. Dado que son compactos, suelen denominarse *fibroides*.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	30% de todas las mujeres; 40-50% de mujeres mayores de 50 años; tumor benigno más frecuente en la mujer
Factores de riesgo	Nulípara, menarquia precoz, afroamericana (aumento de 4 a 10 veces)
Crecimiento	Estimulado por estrógenos, anticonceptivos orales, factor de crecimiento epidérmico

Correlación clínica

Endometriosis

Anatomía en págs. 472, 473 y 475



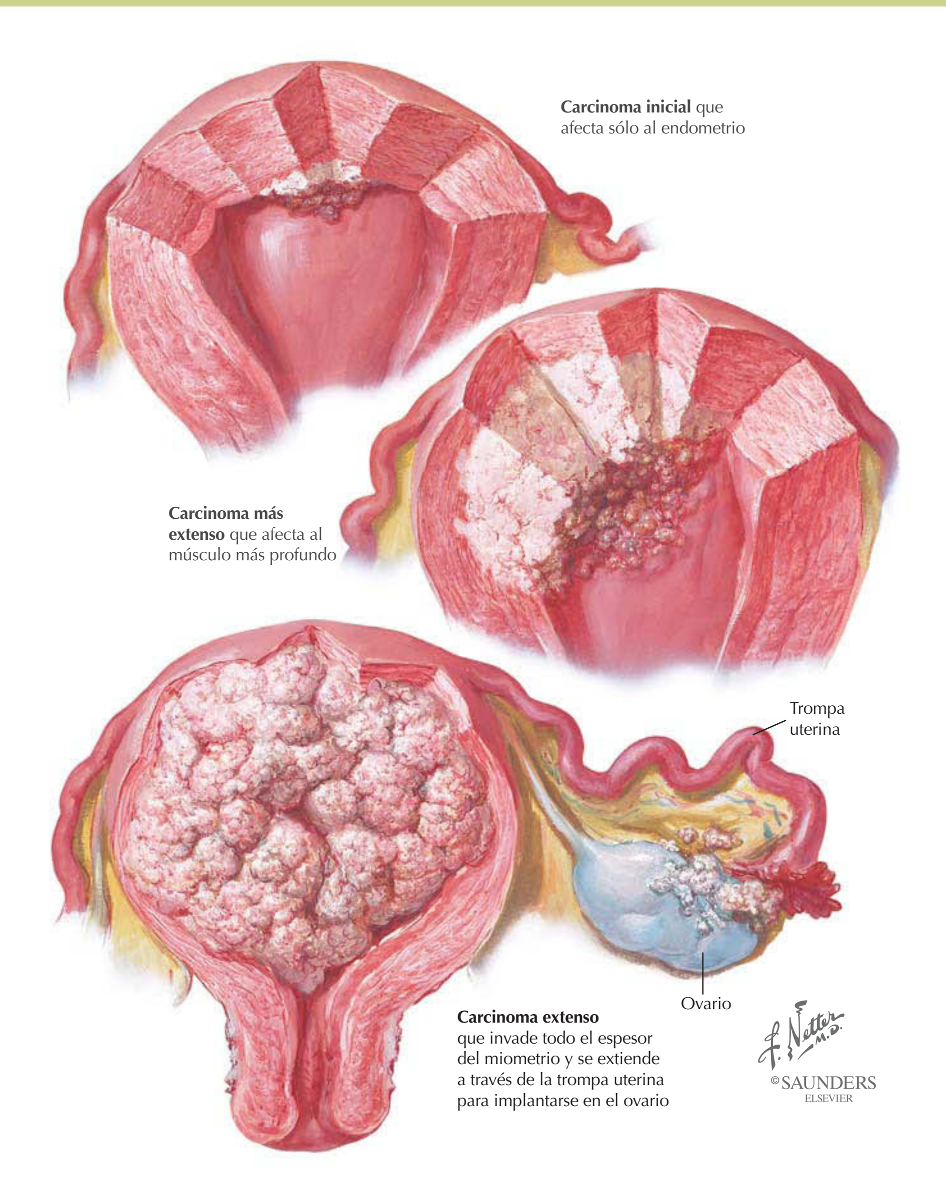
La endometriosis es un proceso progresivo benigno caracterizado por focos ectópicos de tejido endometrial en la pelvis (ovario, fondo de saco rectouterino, ligamentos uterinos, trompas uterinas) o la cavidad peritoneal.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	5-10% de todas las mujeres; 30-50% de pacientes con infertilidad
Edad	30-50 años
Causas	Genéticas, reflujo menstrual a través de las trompas uterinas, difusión vascular o linfática, metaplasia del epitelio celómico
Factores de riesgo	Anomalías obstructivas (a través del flujo cervical o vaginal)

Correlación clínica

Carcinoma uterino endometrial

Anatomía en pág. 475

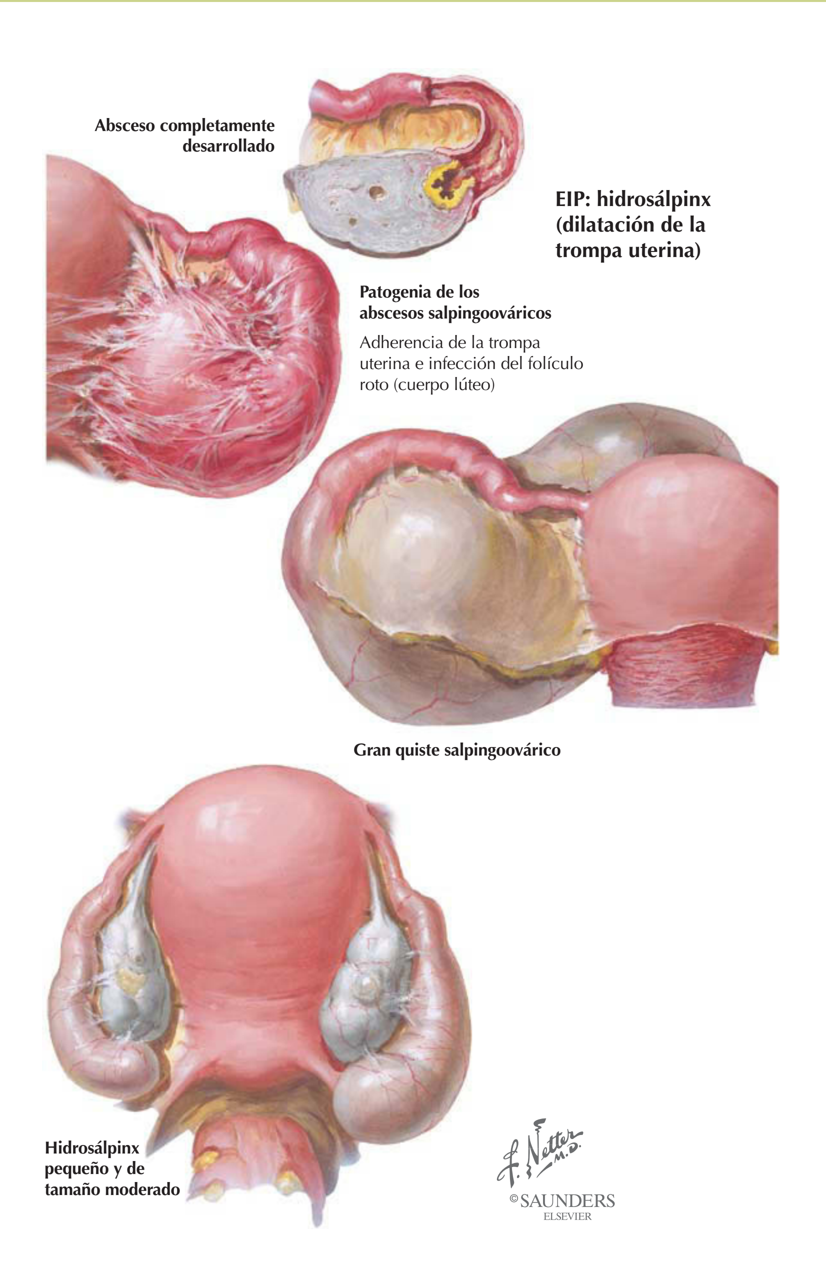


El carcinoma endometrial es el tumor maligno más frecuente del tracto reproductor femenino. A menudo aparece entre los 55 y 65 años de edad. Los factores de riesgo incluyen:

- Obesidad (aumenta la síntesis de estrógenos).
- Tratamiento de restitución con estrógenos sin progesterona concomitante.
- Cáncer de mama o de colon.
- Menarquia precoz o menopausia tardía (prolongada por estimulación de estrógenos).
- Anovulación crónica.
- Diabetes.

Correlación clínica

Enfermedad inflamatoria crónica de la pelvis *Anatomía en pág. 475*

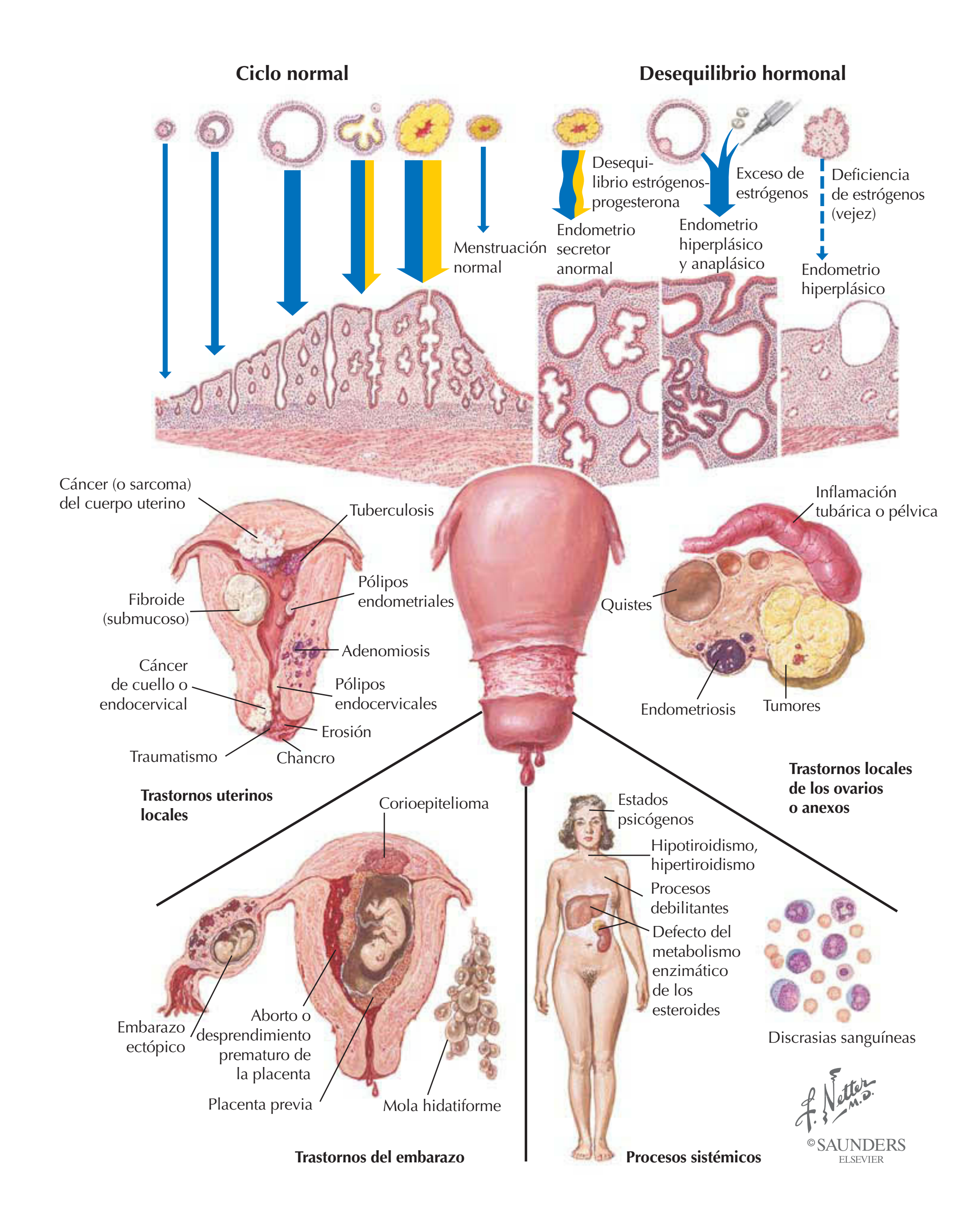


Las infecciones recurrentes o crónicas de las trompas uterinas u otros anexos (apéndices uterinos), que se producen en la dilatación quística (hidrosálpinx), pueden justificar aproximadamente el 40% de infertilidades femeninas. Las edades en que la afectación es mayor son los 15-25 años; los factores de riesgo incluyen actividad sexual precoz, promiscuidad, enfermedades de transmisión sexual (ETS) y enfermedad inflamatoria de la pelvis (EIP). Las masas, unilaterales o bilaterales, en los anexos (normalmente en forma de salchicha) pueden palparse.

Correlación clínica

Hemorragia uterina disfuncional

Anatomía en pág. 475

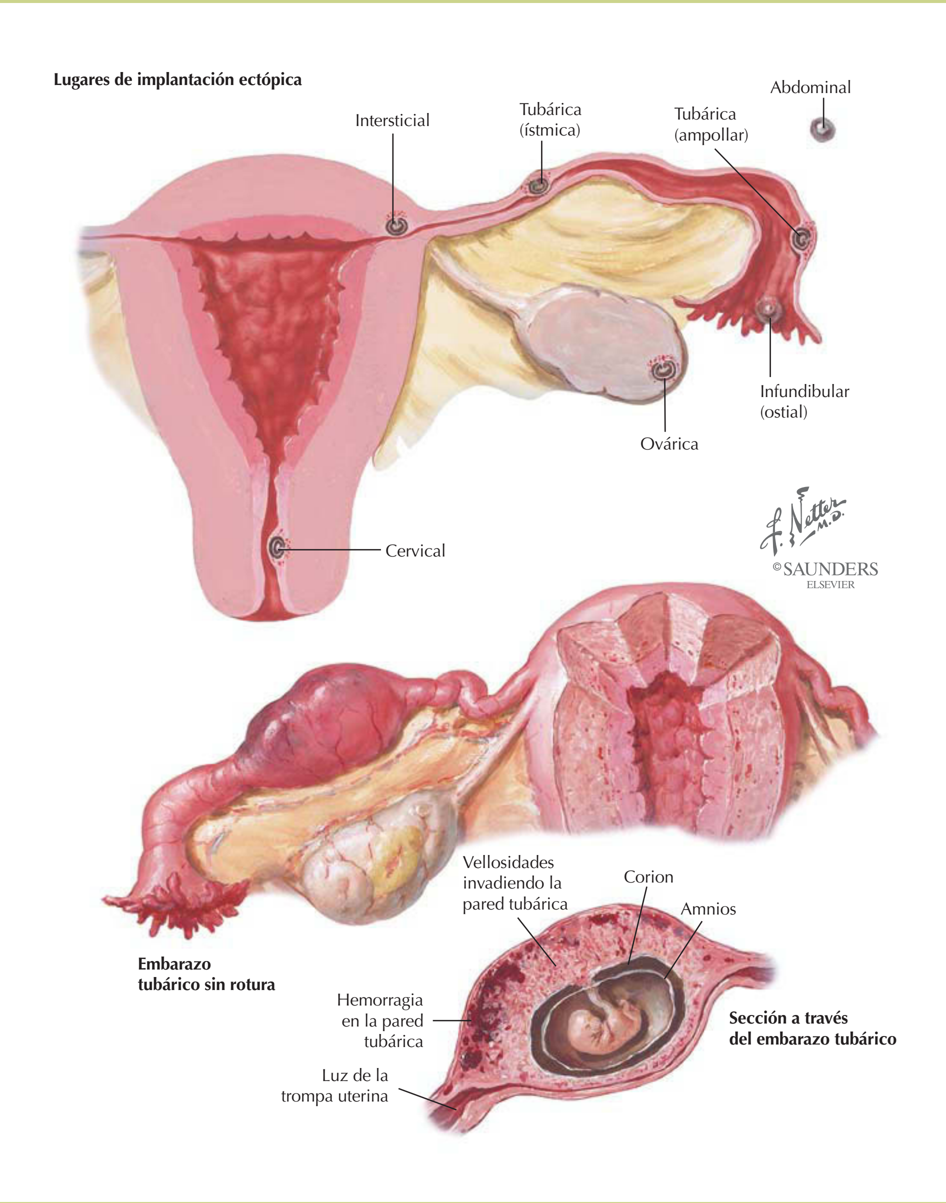


La hemorragia uterina disfuncional implica un ciclo irregular o sangrados intermenstruales (indoloros) sin causa clínica identificable; justifica aproximadamente el 10-15% de las visitas ginecológicas. La etiología y la patogenia son extensas e incluyen trastornos uterinos u ováricos locales y de los anexos, así como trastornos sistémicos y relacionados con el embarazo.

Correlación clínica

Embarazo ectópico

Anatomía en págs. 52 y 475



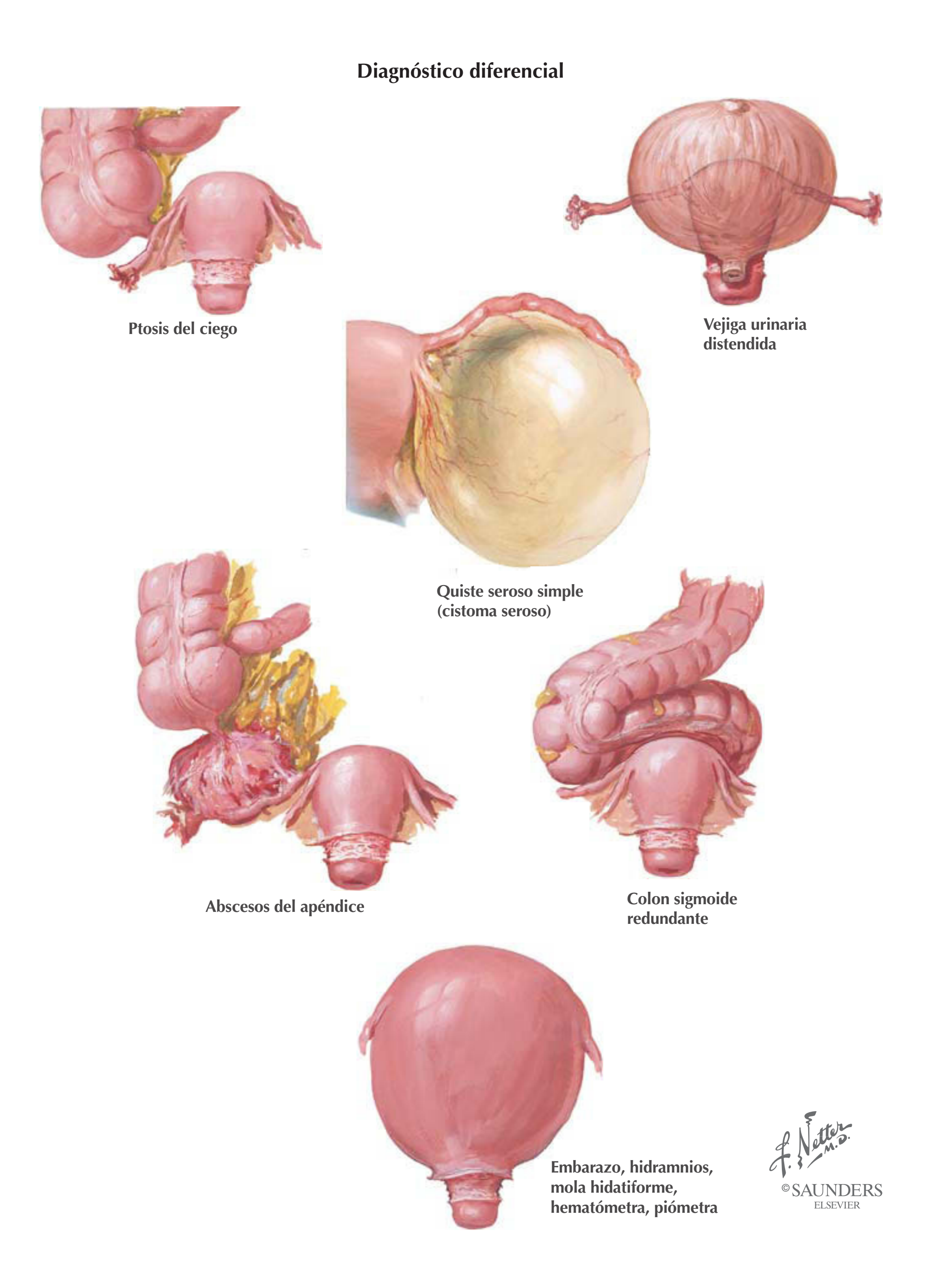
El embarazo ectópico es la implantación de un blastocisto fuera de la cavidad endometrial.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	10-15/1.000 embarazos (frecuencias más altas en Jamaica y Vietnam)
Edad	> 40% en el grupo de 25 a 34 años
Causas	Lesión de la trompa uterina o motilidad tubárica disminuida
Factores de riesgo	Lesión tubárica (infección), historia previa, edad (> 35 años), raza no blanca, tabaquismo, utilización de dispositivos intrauterinos anticonceptivos, endometriosis

Correlación clínica

Quistes ováricos

Anatomía en págs. 473 y 475



Los quistes ováricos se originan normalmente en los componentes epiteliales del ovario (quistes foliculares, quistes lúteos, cápsula) y son asintomáticos, por lo general pequeños y a menudo benignos (> 90%). Sin embargo, es importante y difícil realizar un diagnóstico adecuado. El diagnóstico diferencial incluye procesos que pueden presentarse como masas abdominopélvicas inferiores.

Correlación clínica

Quistes ováricos (continuación)

Anatomía en págs. 473 y 475



Útero bicorne
(con embarazo
en un cuerno o
embarazo intersticial)



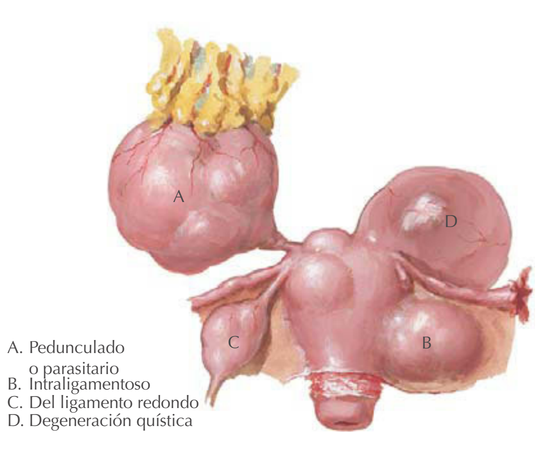
Quiste paraovárico



**Desmoide:
quiste del uraco**



**Embarazo ectópico
con hematocele**



A. Pedunculado
o parasitario
B. Intraligamentoso
C. Del ligamento redondo
D. Degeneración quística

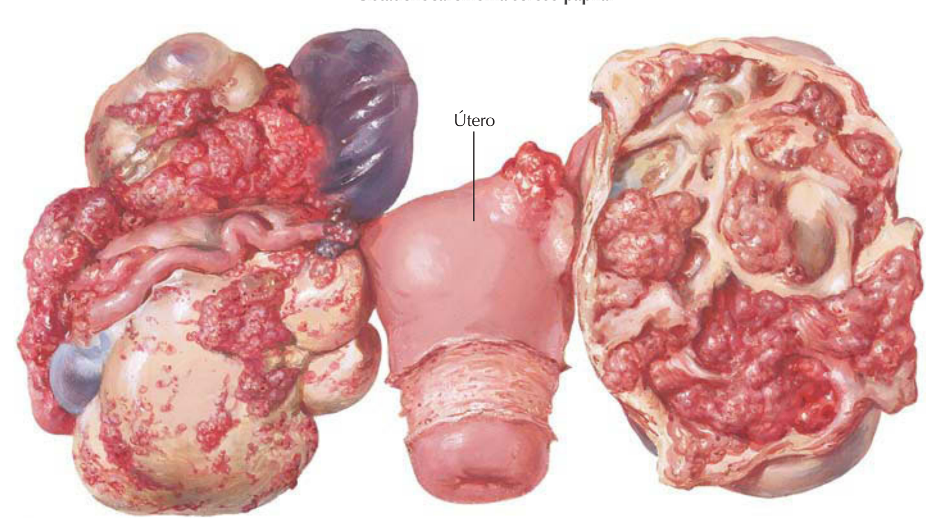


Correlación clínica

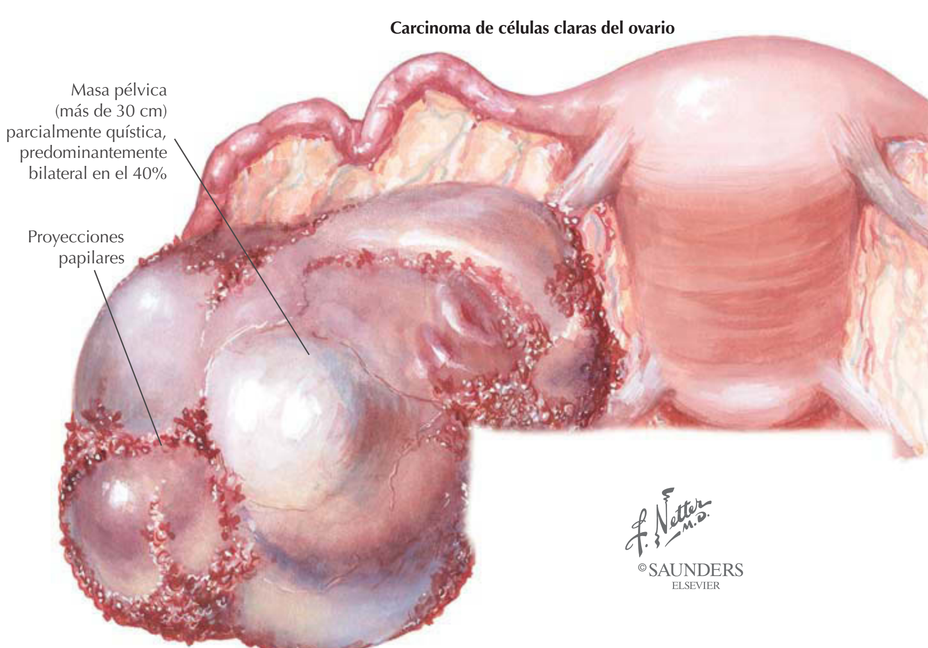
Tumores ováricos

Anatomía en págs. 473 y 475

Cistadenocarcinoma seroso papilar



Carcinoma de células claras del ovario

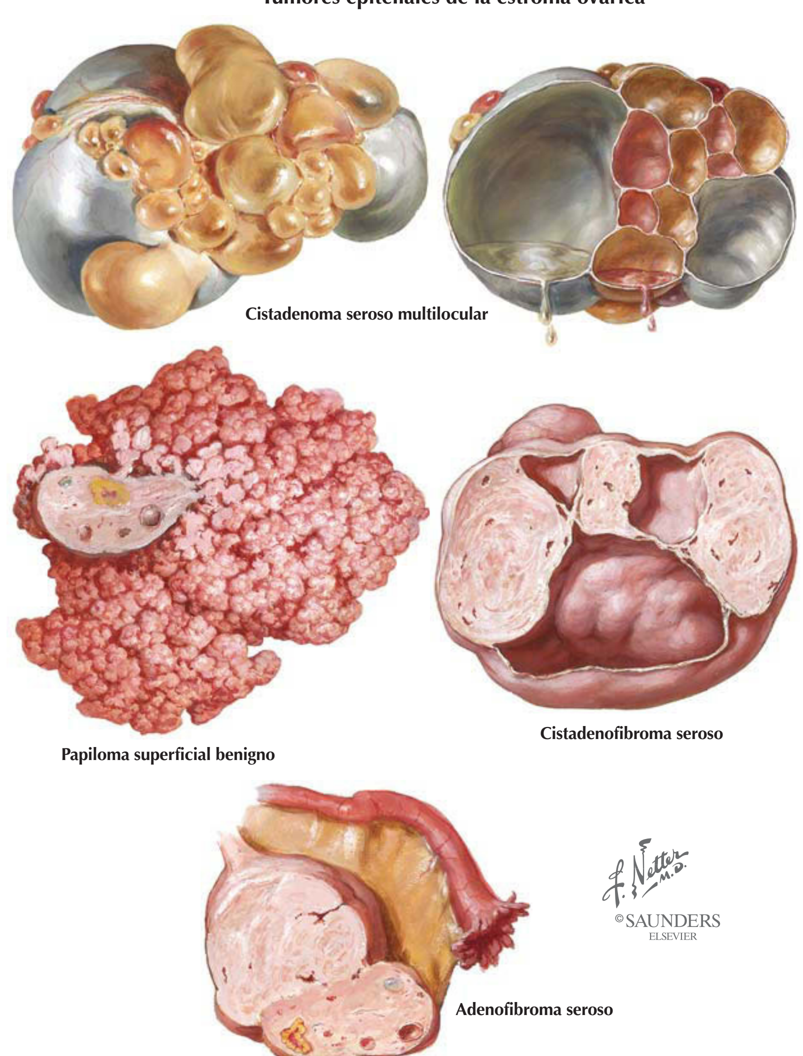


Correlación clínica

Tumores ováricos (continuación)

Anatomía en págs. 473 y 475


Tumores epiteliales de la estroma ovárica

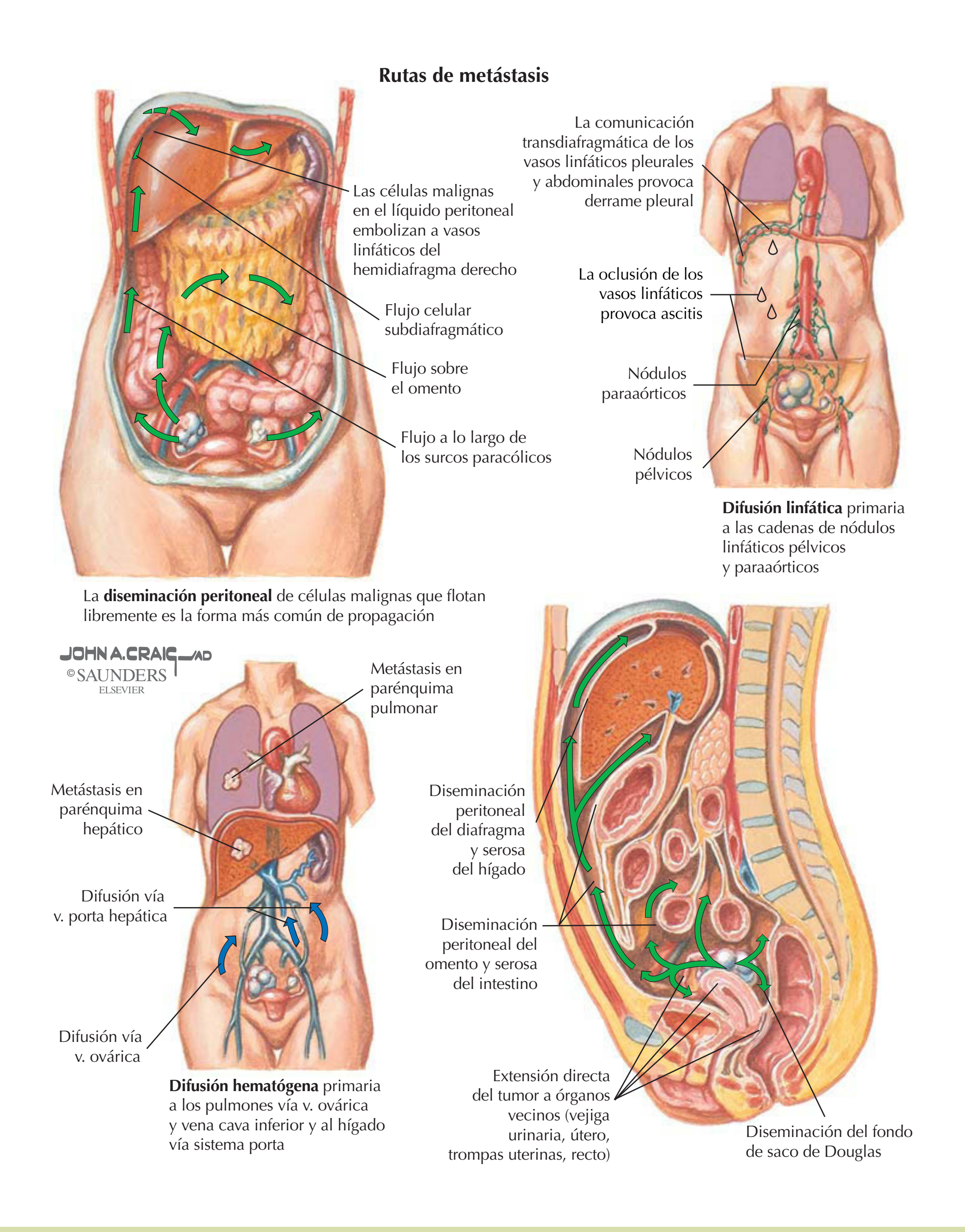


CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Origen	Epitelio-estroma de la superficie: 65-70% (85-90% de todos los tumores malignos); células germinales: 15-20%; estroma de los cordones sexuales: 5-10%
Tipos de tumores epiteliales de la estroma	Seroso, mucoide, endometrioide, de células claras, de Brenner, cistadenofibroma
Edad	Tumores benignos: mujer de 20-29 años; tumores malignos: 50% en mujeres de más de 50 años
Factores de riesgo	Historia familiar, dieta rica en grasas, edad, nulípara, menarquia precoz, menopausia tardía, raza blanca, condición socioeconómica alta

Correlación clínica

Metástasis del carcinoma ovárico

Anatomía en págs. 472, 473, 504 y 508

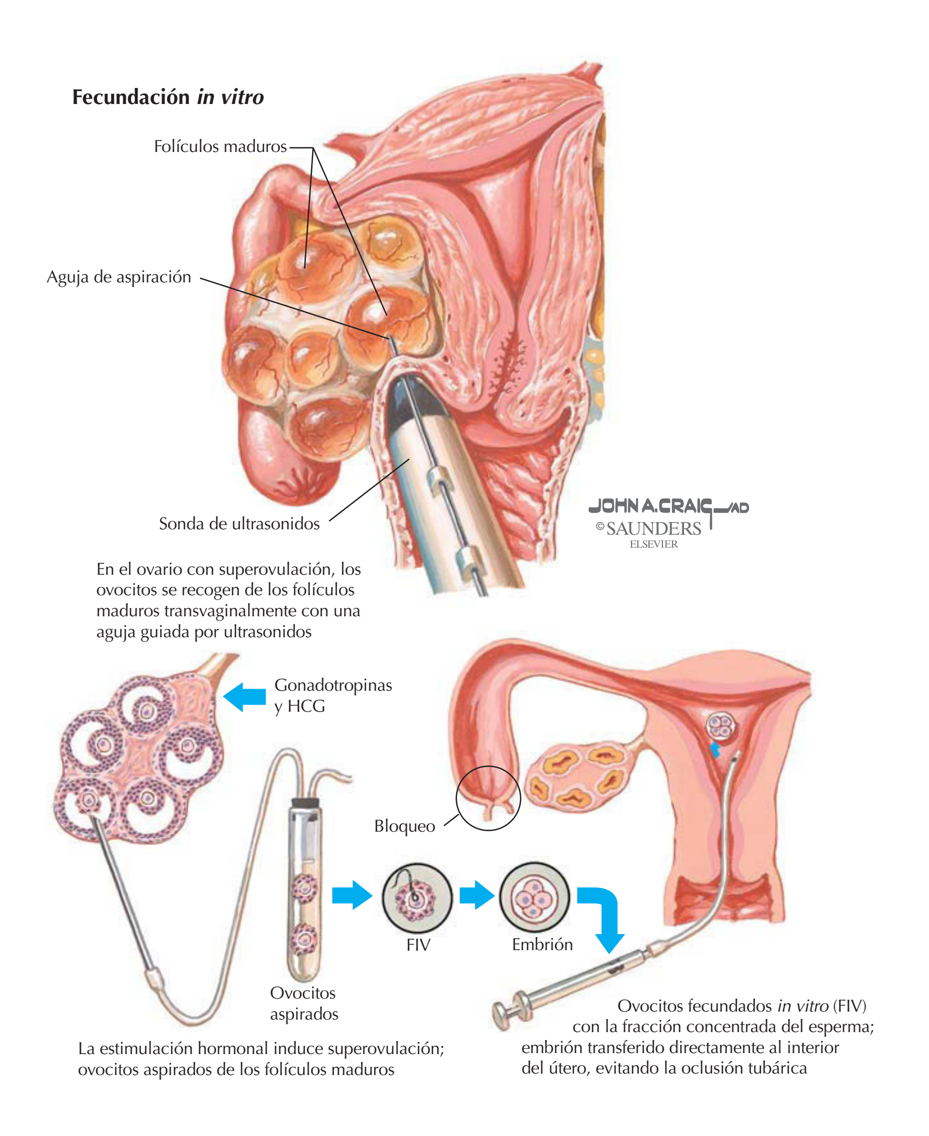


Las neoplasias ováricas son un desafío clínico, ya que son asintomáticas hasta el final del curso de la enfermedad. A menudo se presentan con síntomas relacionados con las metástasis en las distintas localizaciones. Los síntomas incluyen pérdida de peso, aumento del contorno abdominal, ascitis y malestar abdominal inferior. En la ilustración se muestran varias rutas de metástasis.

Correlación clínica

Reproducción asistida

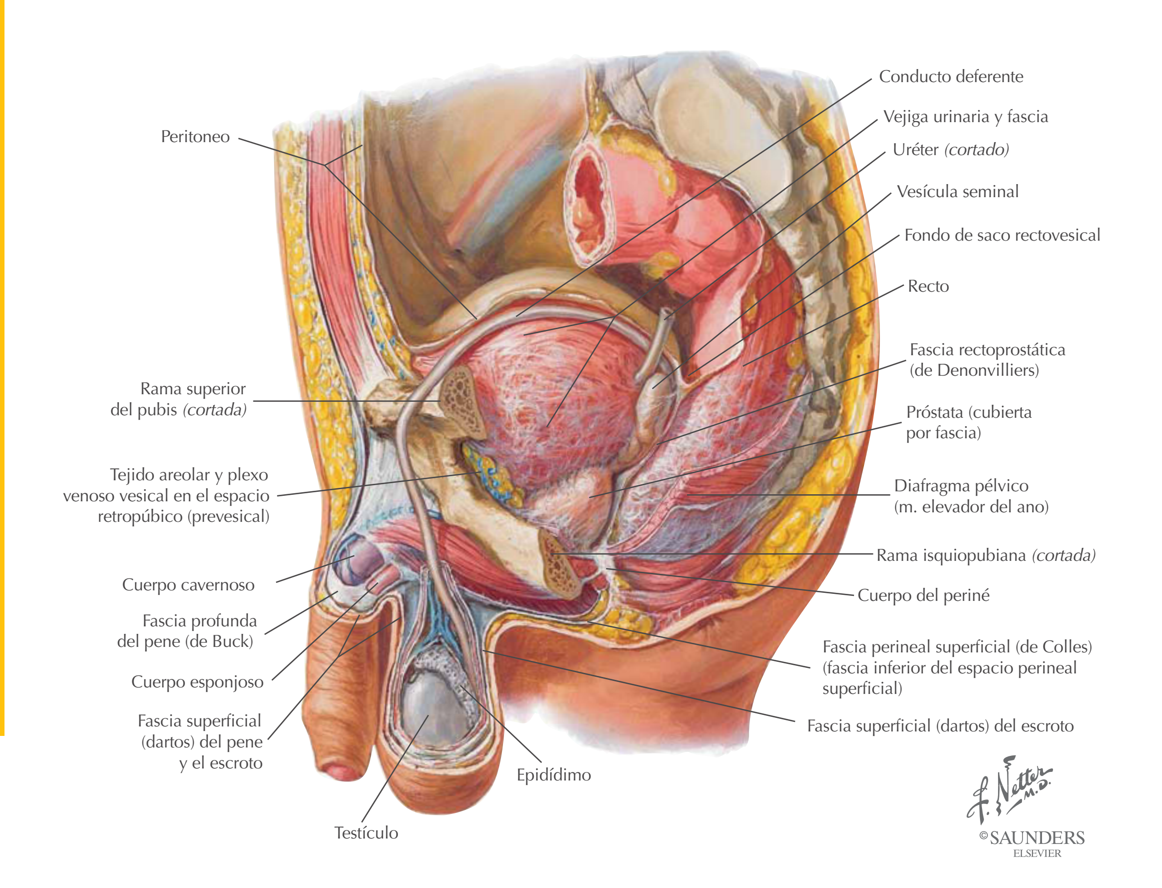
Anatomía en pág. 475



Aproximadamente el 10-15% de las parejas infértiles puede beneficiarse de diversas estrategias de reproducción asistida.

TÉCNICA	DEFINICIÓN
Inseminación artificial	Uso de un donante de esperma
TITG	Transferencia intratubárica de gametos
IIU	Inseminación intrauterina (esperma de la pareja o de donante)
FIV/TE	Fecundación *in vitro* con transferencia de embriones a la cavidad uterina (ilustrada)
TITC	Fecundación *in vitro* con transferencia intratubárica del cigoto

Cavidad pélvica: vísceras pélvicas en el hombre



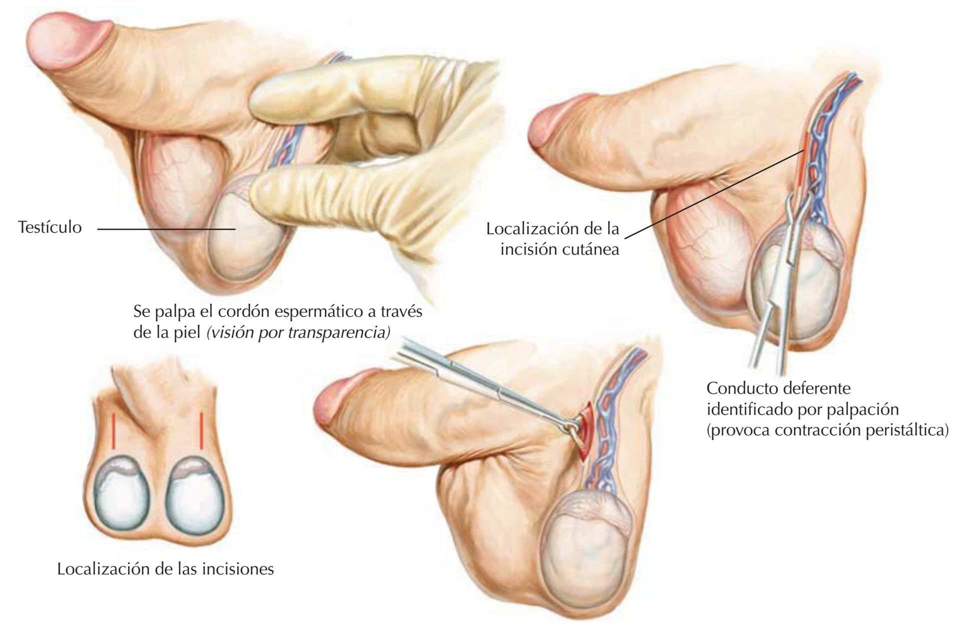
ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICA
Testículos	Se desarrollan en la pared posterior del abdomen, retroperitonealmente, y descienden al interior del escroto
Epidídimo	Consta de cabeza, cuerpo y cola; funciones de maduración y almacenaje del esperma
Conducto deferente	Pasa en el interior del cordón espermático a través del conducto inguinal para unirse con el conducto de la vesícula seminal (conducto eyaculador)
Vesículas seminales	Secretan líquido seminal alcalino
Próstata	Rodea a la uretra prostática y secreta líquido prostático

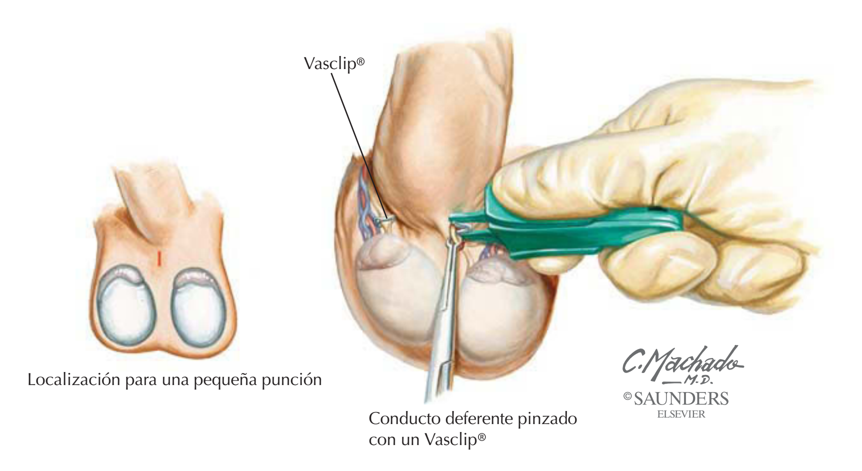
Obsérvese que el conducto deferente pélvico, las vesículas seminales y la próstata se sitúan por fuera del peritoneo, lo que se refleja en las paredes pélvicas, la vejiga urinaria y el recto.

Correlación clínica

Vasectomía

Anatomía en pág. 494



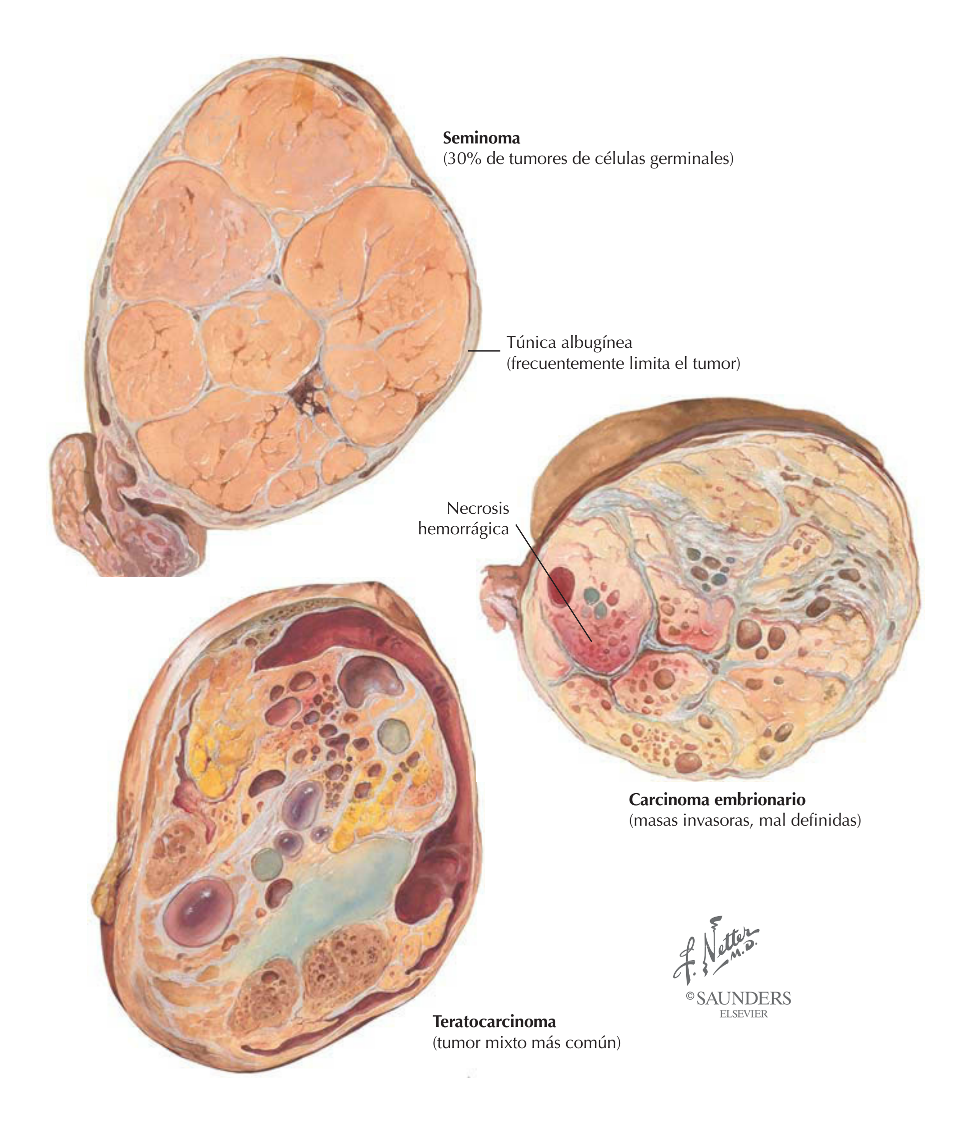


La vasectomía ofrece un control de natalidad con un índice de fracaso inferior al de píldoras, preservativos, dispositivos intrauterinos y ligaduras de trompas. Puede realizarse como un procedimiento ambulatorio con anestesia local (aproximadamente 500.000 cada año en Estados Unidos). Un abordaje utiliza una pequeña incisión a cada lado del escroto para aislar el conducto deferente; otro emplea una pequeña punción (no incisión) en la piel del escroto para aislar los dos conductos deferentes, derecho e izquierdo. Se identifica el conducto deferente y se aísla un pequeño segmento entre dos pequeños clips metálicos o suturas. Se reseca el segmento aislado, se cauterizan los extremos pinzados del conducto deferente y se cierra la incisión (o, en el abordaje sin incisión, la herida punzante se deja sin suturar).

Correlación clínica

Cáncer testicular

Anatomía en pág. 494



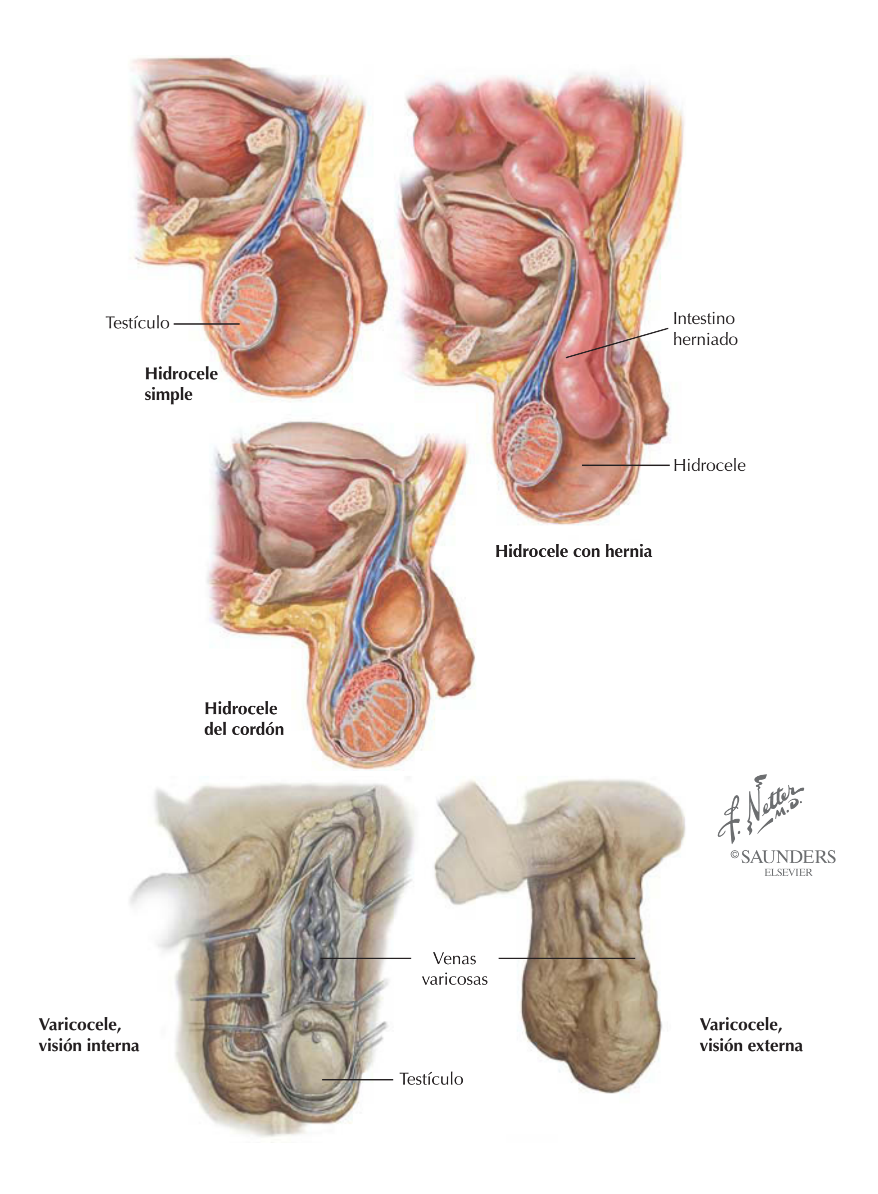
Los tumores testiculares son neoplasias heterogéneas, el 95% se originan en células germinales y casi todos son malignos. De los tumores de células germinales, el 60% muestra características histológicas mixtas y el 40% presenta un patrón histológico único.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	2/100.000
Edad	15 a 34 años
Presentación	Compacto, hipertrofia indolora del testículo
Tumores de células de Sertoli o de Leydig	Poco frecuentes y a menudo más benignos que los tumores de células germinales

Correlación clínica

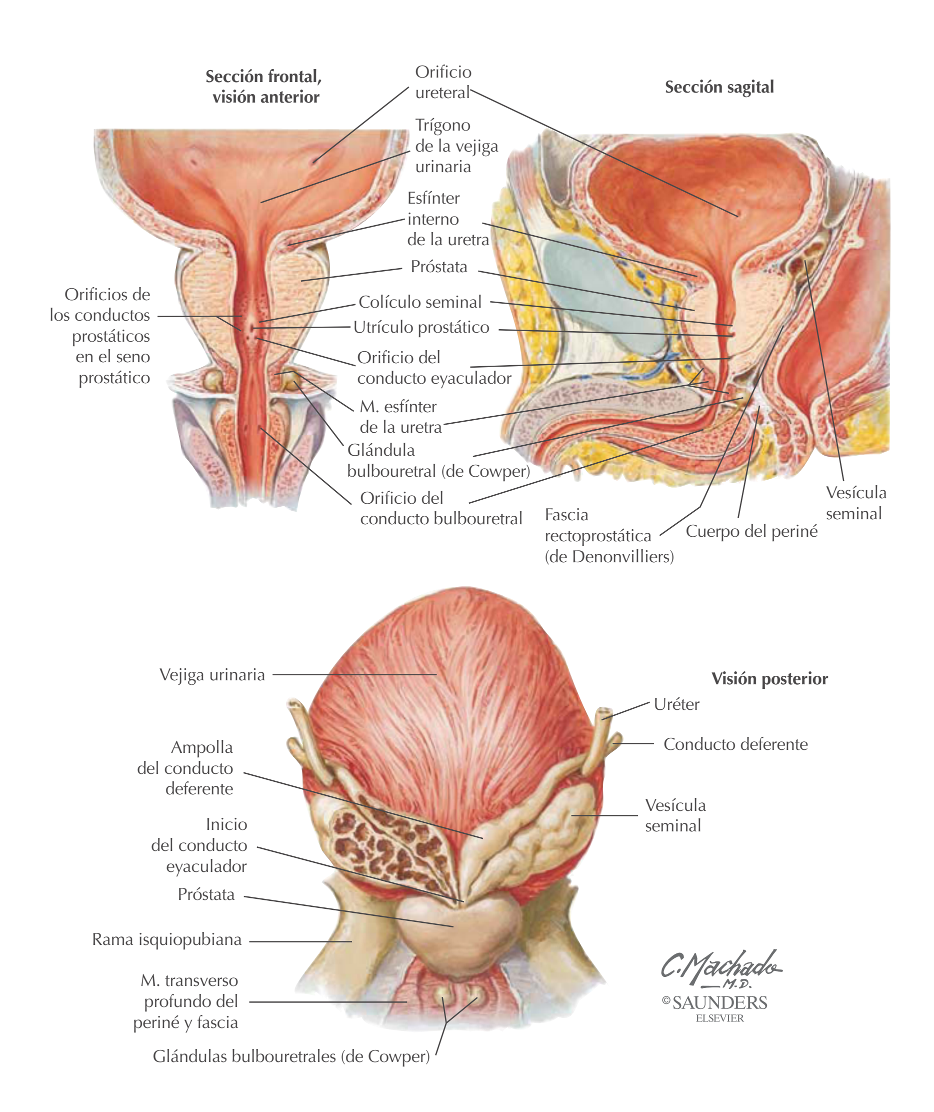
Hidrocele y varicocele

Anatomía en pág. 494



La causa más frecuente de aumento de tamaño del escroto es el hidrocele, una acumulación excesiva de líquido seroso dentro de la túnica vaginal (normalmente un espacio potencial). Una infección (en el testículo o epidídimo), un traumatismo o un tumor pueden provocar el hidrocele, o puede ser idiopático. El varicocele consiste en una dilatación y tortuosidad anormales del plexo venoso pampiniforme. Casi todos los varicoceles se hallan en el lado izquierdo, tal vez porque la vena testicular izquierda drena en la vena renal izquierda en lugar de en la vena cava inferior, de mayor tamaño, como hace la vena testicular derecha. Un varicocele se evidencia en la exploración física cuando el paciente está de pie, pero normalmente se resuelve cuando está en decúbito.

Cavidad pélvica: vejiga urinaria, próstata y vesículas seminales

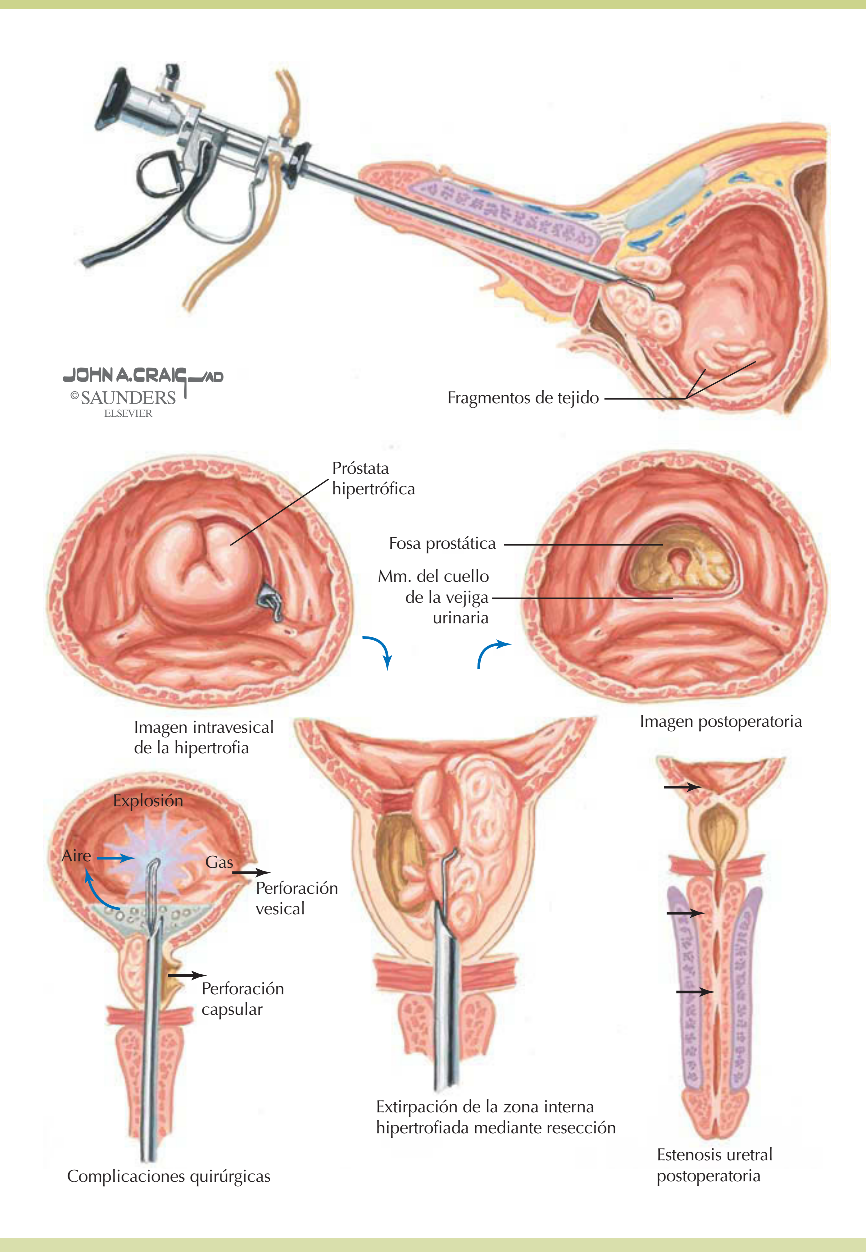


ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Vejiga urinaria	Órgano con músculo detrusor (músculo liso) que tapiza las paredes
Trígono vesical	Área triangular delimitada por los dos orificios ureterales y el orificio interno de la uretra (en una eminencia denominada *úvula vesical*)
Próstata	Glándula del tamaño de una nuez con cinco lóbulos (anterior, medio, posterior y laterales derecho e izquierdo); el medio tiende a la hipertrofia benigna
Vesículas seminales	Glándulas lobulilladas cuyos conductos se unen a cada conducto deferente para formar el conducto eyaculador
Glándulas bulbouretrales (de Cowper)	Glándulas que se sitúan adyacentes al músculo esfínter externo de la uretra y secretan un líquido rico en moco que lubrica la uretra
Uretra	Estructura con tres porciones: prostática, membranosa (rodeada por el músculo esfínter externo de la uretra) y esponjosa (peneana)

Correlación clínica

Resección transuretral de la próstata

Anatomía en pág. 498

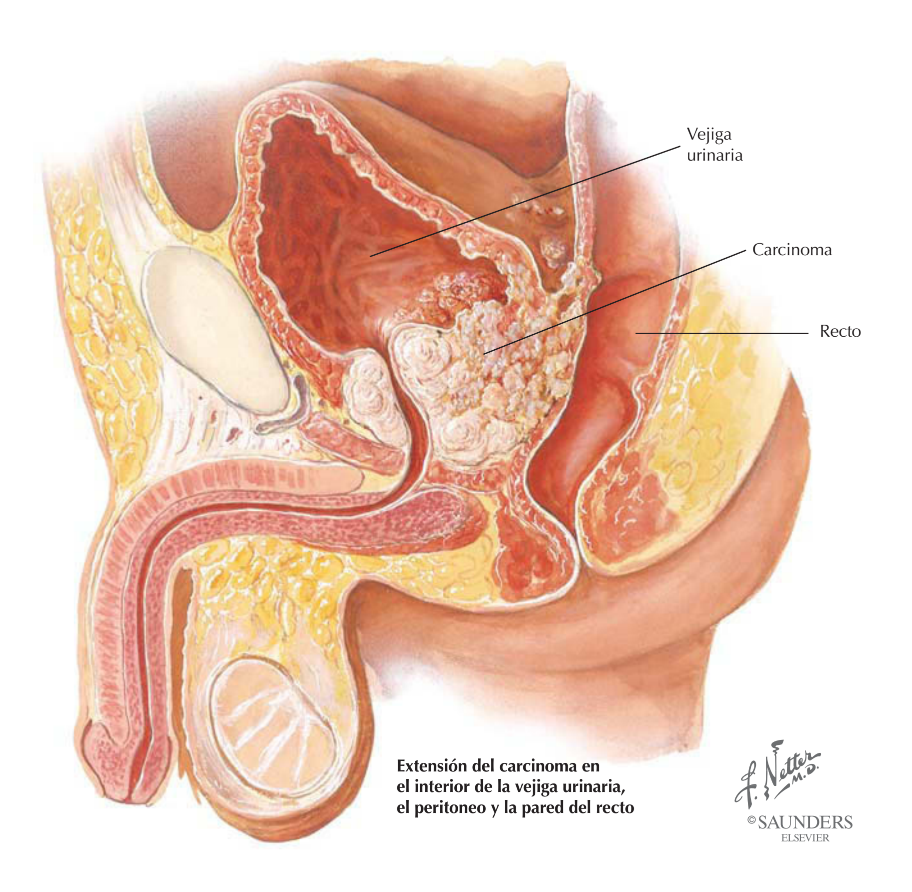


La hipertrofia prostática benigna es bastante frecuente (el 20% de los varones de 40 años de edad) y su incidencia aumenta con la edad (90% de los varones de más de 80 años). En realidad es una hiperplasia nodulillar, no hipertrófica, que es el resultado de la proliferación de tejidos epiteliales y estromales, a menudo en el área periuretral. Este crecimiento puede provocar síntomas que pueden incluir tenesmo vesical, disminución de la fuerza de micción, frecuencia y nicturia. Los síntomas pueden requerir la resección transuretral de la próstata, en la que la porción periuretral de la glándula que obstruye se extirpa a través de un resectoscopio. Aunque son relativamente raras, se muestran varias complicaciones quirúrgicas.

Correlación clínica

Carcinoma de la próstata

Anatomía en págs. 494 y 498



Extensión del carcinoma en el interior de la vejiga urinaria, el peritoneo y la pared del recto

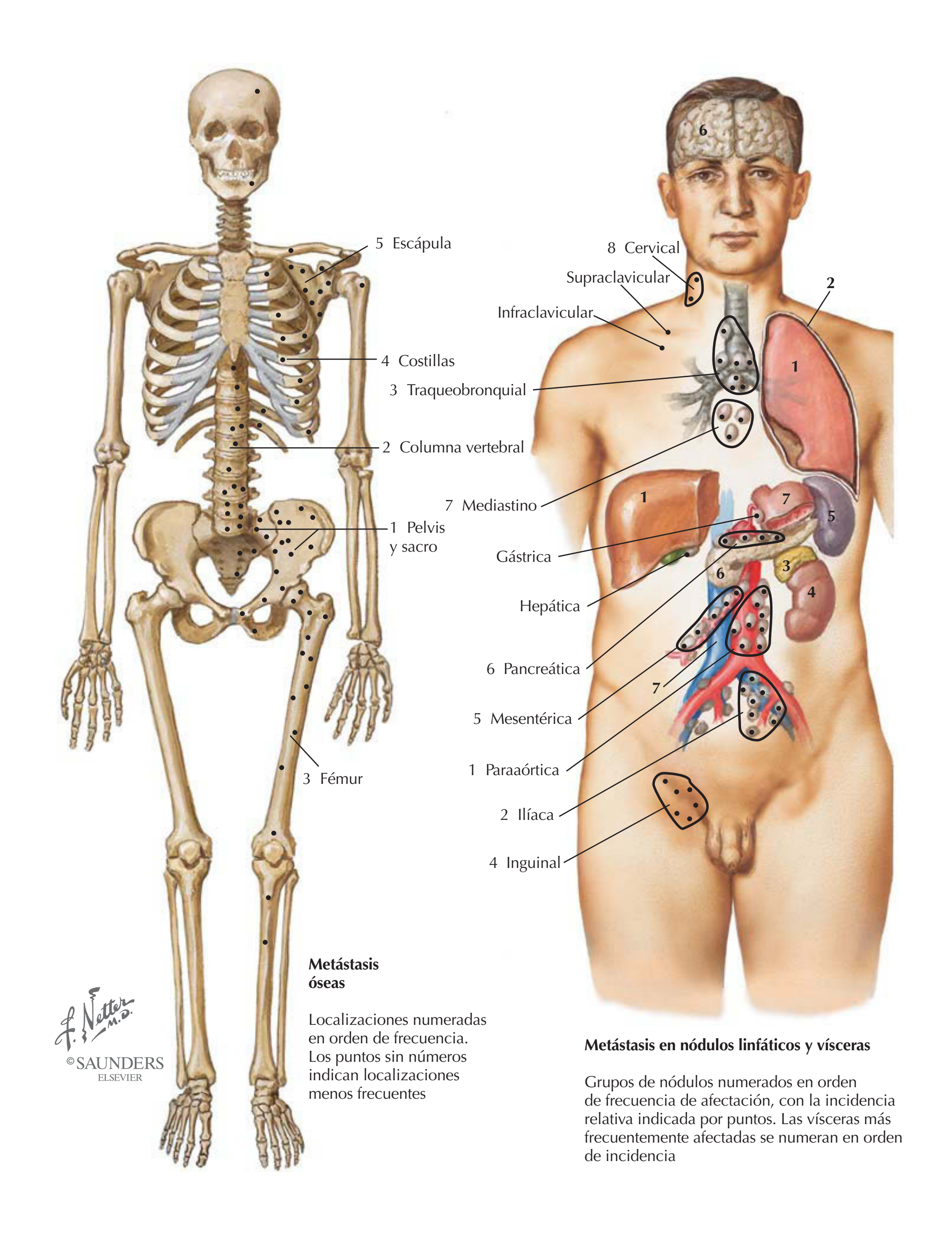
El carcinoma de próstata es el cáncer visceral más frecuente en varones y la segunda causa principal de muerte en varones de más de 50 años (el cáncer de pulmón es la primera).

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Localización	El 70% se origina en glándulas externas (adenocarcinomas) y es palpable por tacto rectal
Metástasis	Nódulos linfáticos pélvicos, hueso, vesículas seminales, vejiga urinaria y zonas periuretrales
Etiología	Hormonal (andrógenos), genética, factores ambientales
Prevalencia	Mayor en afroamericanos y escandinavos, mínima en Japón

Correlación clínica

Cáncer de próstata: metástasis

Anatomía en pág. 498



Metástasis óseas

Localizaciones numeradas en orden de frecuencia. Los puntos sin números indican localizaciones menos frecuentes

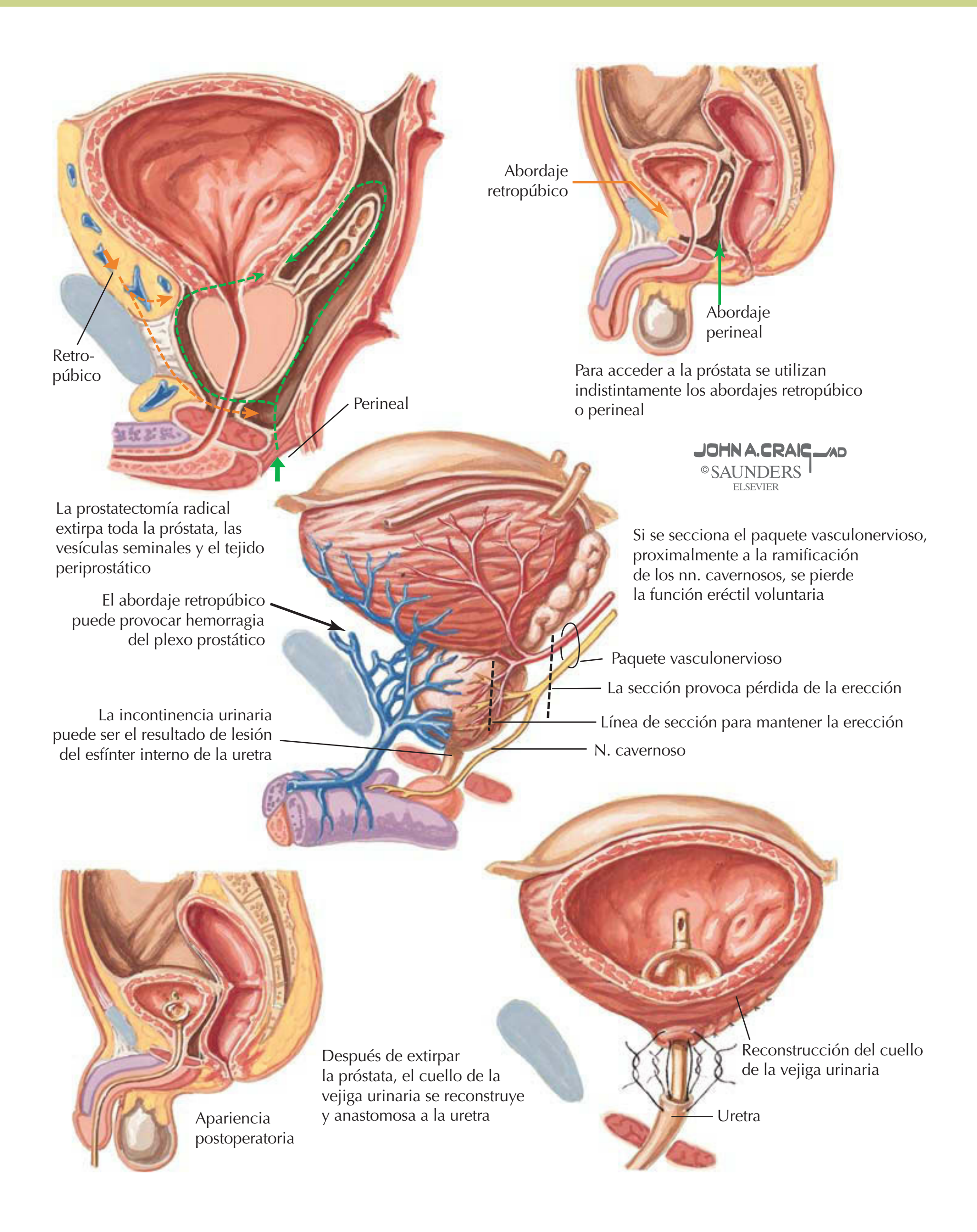
Metástasis en nódulos linfáticos y vísceras

Grupos de nódulos numerados en orden de frecuencia de afectación, con la incidencia relativa indicada por puntos. Las vísceras más frecuentemente afectadas se numeran en orden de incidencia

Correlación clínica

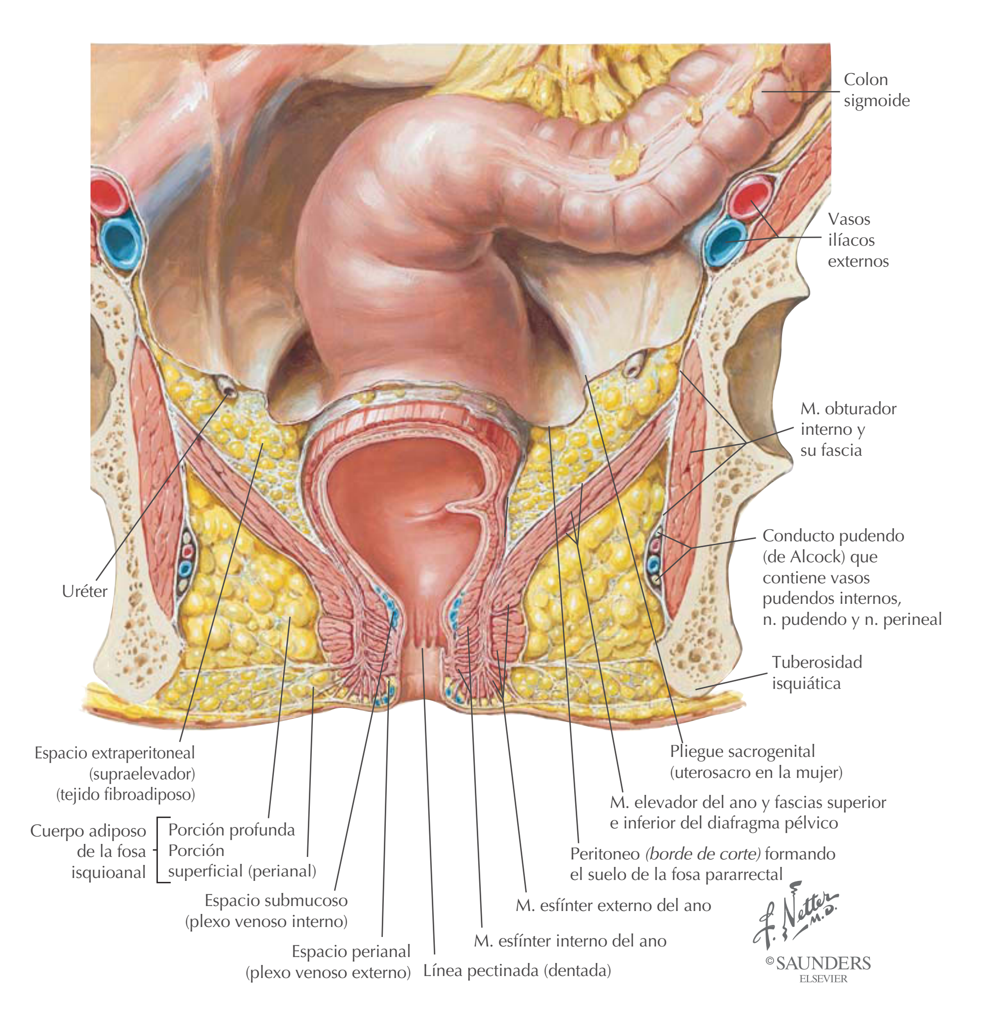
Prostatectomía radical

Anatomía en págs. 494, 498 y 507



Un tratamiento frecuente del cáncer de próstata localizado es la prostatectomía radical, en la que se resecan la totalidad de la glándula, las vesículas seminales y el tejido periprostático. El abordaje retropúbico a menudo va precedido de la disección de los nódulos linfáticos pélvicos para la estadificación del tumor. En el abordaje perianal (utilizado con menos frecuencia), los nódulos linfáticos no se examinan simultáneamente. Los efectos secundarios del tratamiento incluyen disfunción eréctil, incontinencia urinaria o ambas.

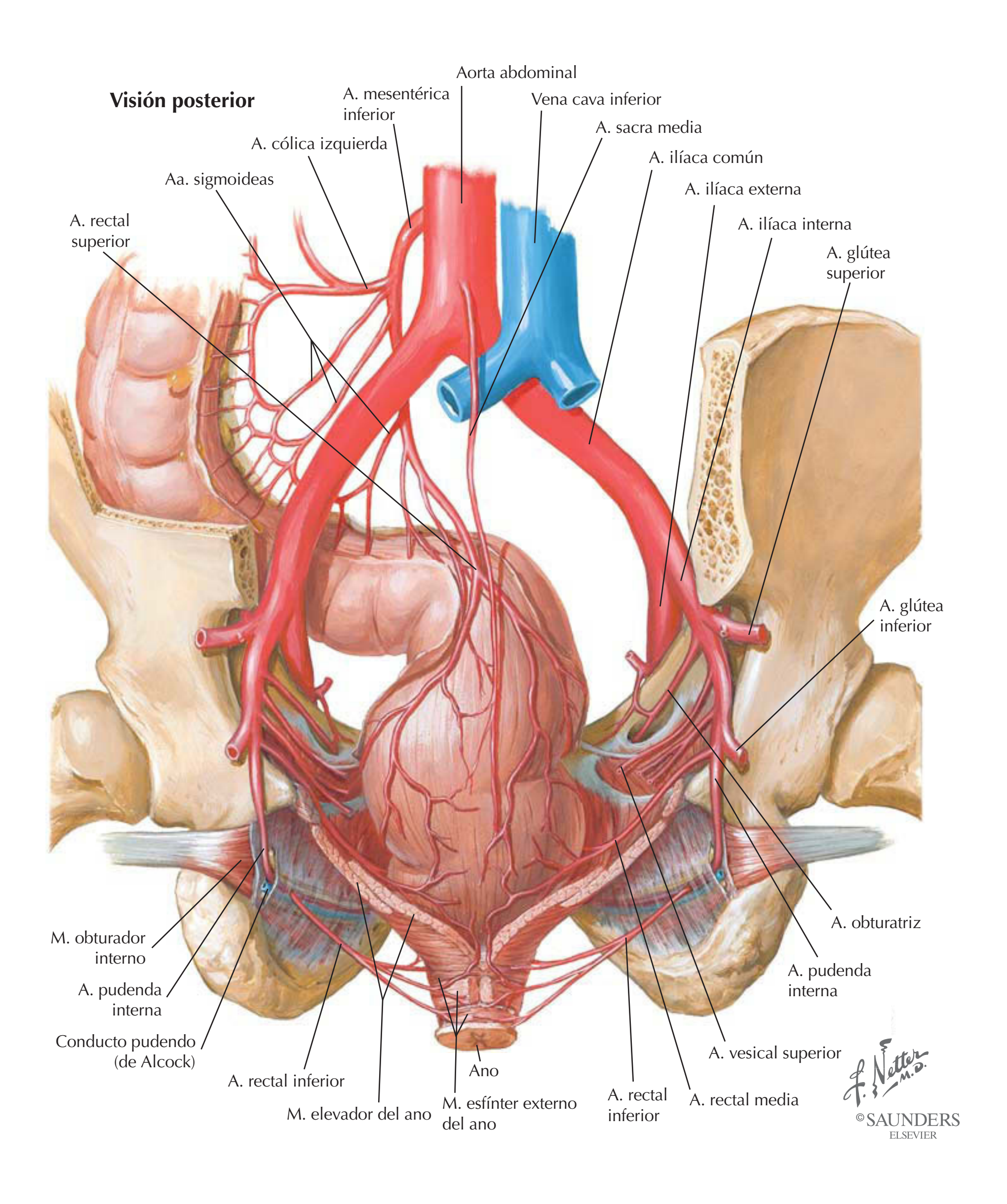
Cavidad pélvica: recto y fosas isquioanales



El recto se extiende desde el colon sigmoide hasta el conducto anal. El conducto anal se sitúa por debajo del diafragma pélvico y termina en el ano (músculo esfínter externo del ano).

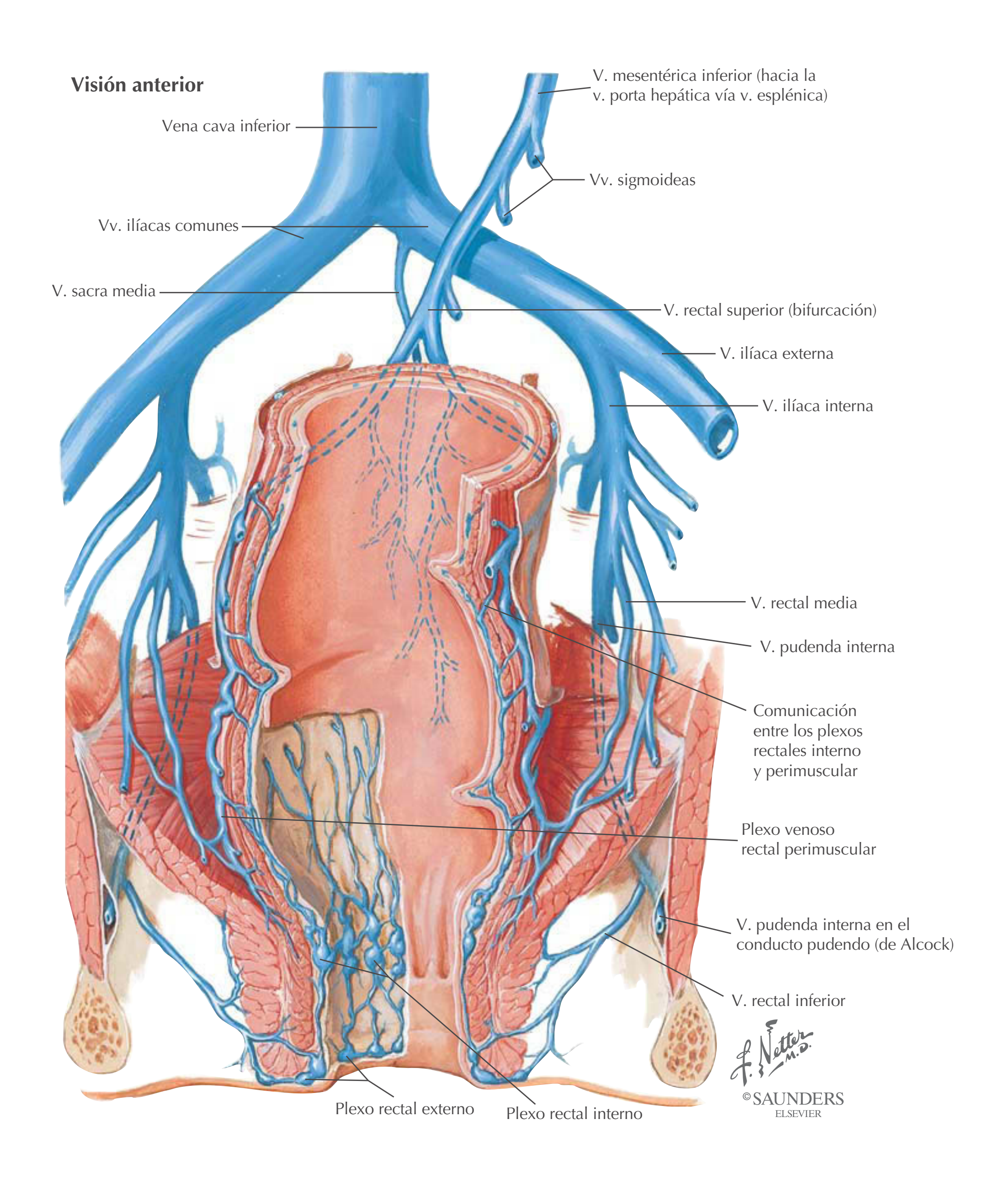
ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Diafragma pélvico	Formado por los músculos elevadores del ano y coccígeos; soporta las vísceras pélvicas
Conducto pudendo (de Alcock)	Conduce vasos y nervios a la región perineal
Ampolla rectal	Dilatación justo superior al diafragma pélvico; almacena las heces
Fosas isquioanales	Formadas por tejido fibroso y adiposo que rodean el conducto anal
Válvulas anales	Son pliegues de la mucosa con columnas anales que se extienden superiormente
Esfínter interno del ano	Esfínter anal de músculo liso
Línea pectinada	Delimita la porción visceral (por encima) de la porción somática (por debajo) del conducto anal mediante tipos diferentes de epitelio, inervación y desarrollo embrionario
Esfínter externo del ano	Esfínter anal de músculo esquelético (porciones subcutánea, superficial y profunda)

Cavidad pélvica: arterias del recto y conducto anal



ARTERIA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Rectal superior	Prolongación de la arteria mesentérica inferior
Rectal media	De la arteria ilíaca interna, vesical o uterina (en la mujer), irriga el diafragma pélvico, recto y porción proximal del conducto anal
Rectal inferior	De la arteria pudenda interna, irriga el esfínter externo del ano
Sacra media	De la aorta, irriga el sacro, el cóccix y el recto

Cavidad pélvica: venas del recto y conducto anal



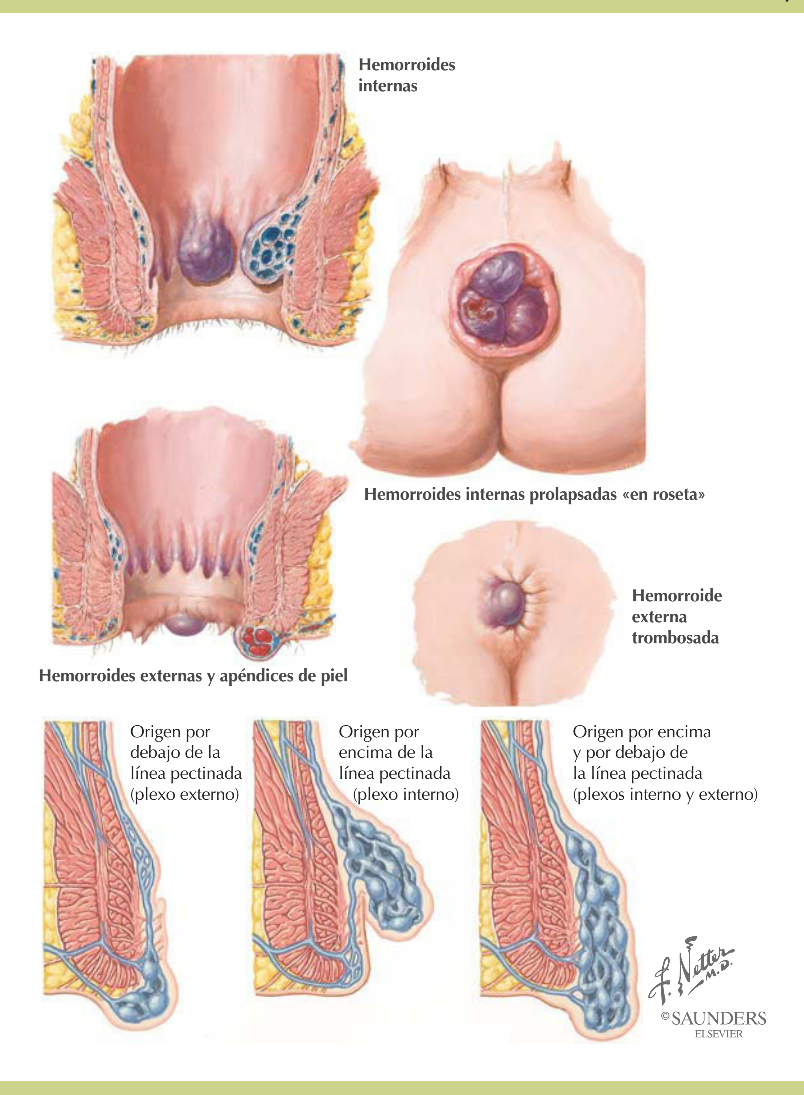
VENA	ANASTOMOSIS
Rectal superior	Drena en la vena mesentérica inferior (sistema porta)
Rectal media	Drena en la vena ilíaca interna (sistema cava)
Rectal inferior	Drena en la vena pudenda interna y, a través de ella, en la vena ilíaca interna
Sacra media	Drena en la vena ilíaca común izquierda

El drenaje venoso rectal proporciona una importante anastomosis portocava entre la vena rectal superior (sistema portal) y las otras tres tributarias venosas (sistema cava).

Correlación clínica

Hemorroides

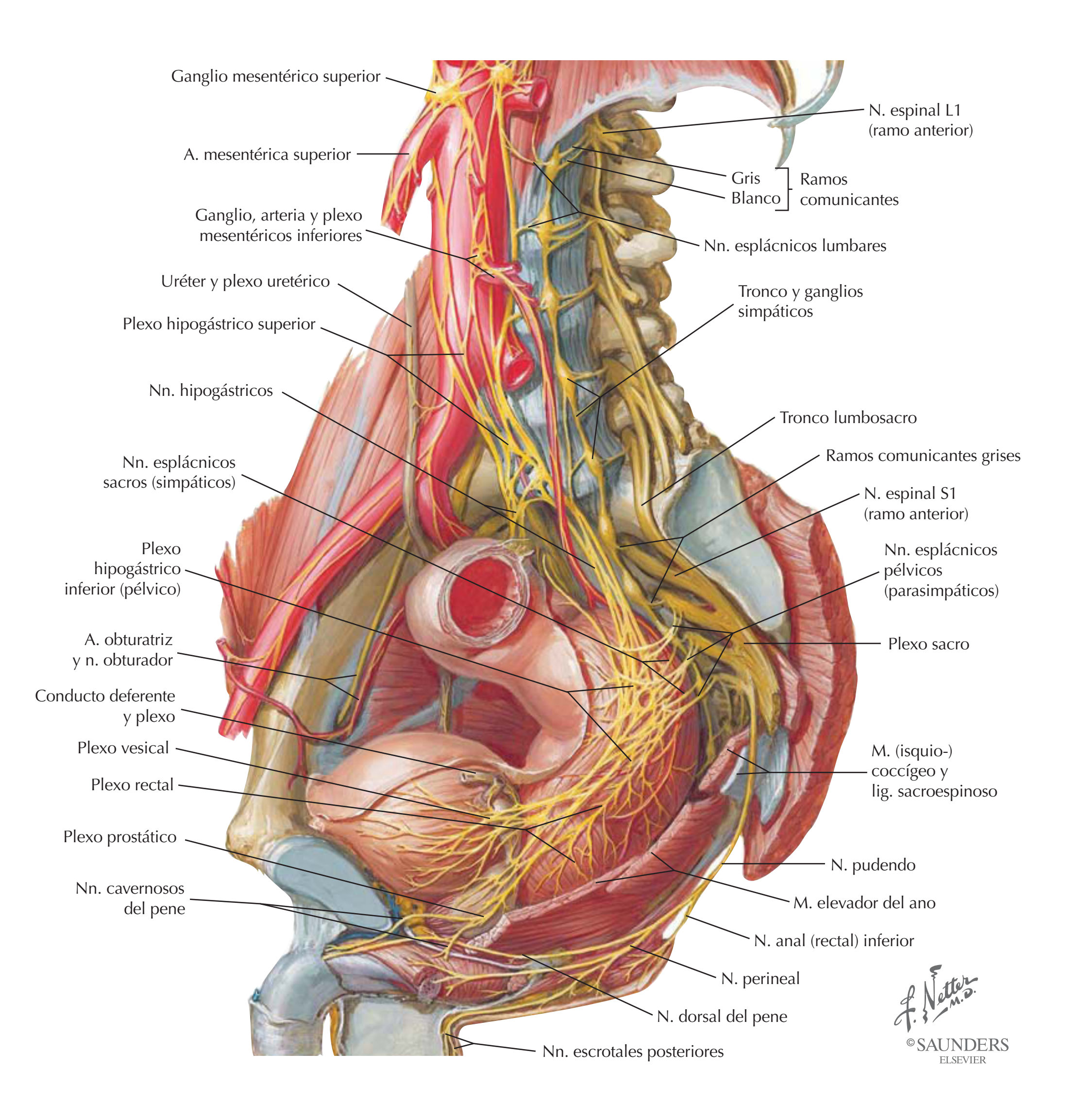
Anatomía en pág. 505



Las hemorroides son dilataciones varicosas sintomáticas de las venas submucosas que protruyen hacia el interior del conducto anal o se extienden a través del ano, o ambas cosas.

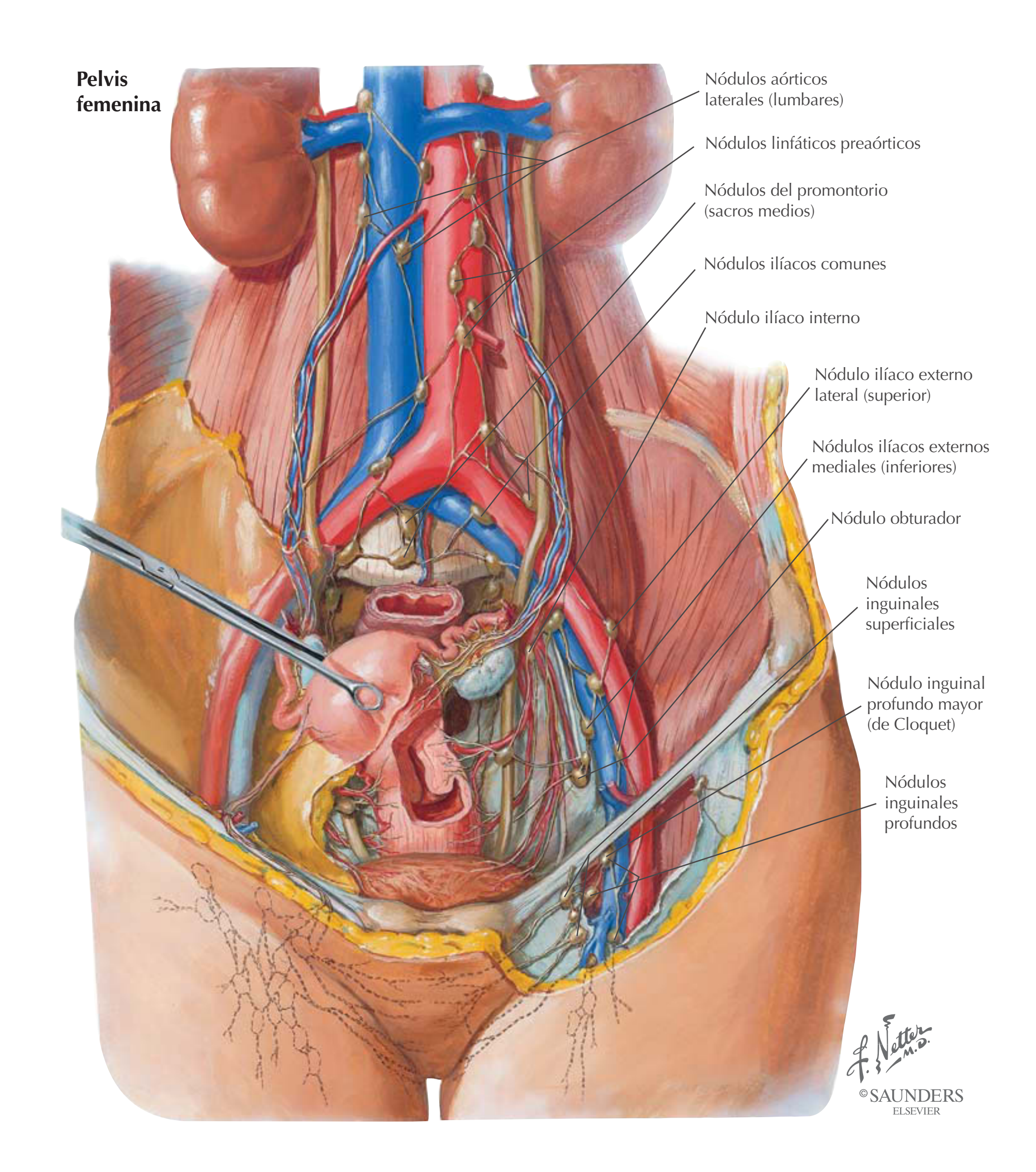
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Tipos	Internas: dilataciones de venas del plexo rectal interno Externas: dilataciones de venas del plexo rectal externo Mixtas: combinación de internas y externas
Prevalencia	50-80% de todos los estadounidenses; más frecuente después del embarazo; 50-75% de la población española
Signos y síntomas	Turgencia perianal, prurito, dolor, hemorragia rectal, estreñimiento, hematoquecia, inflamación
Factores de riesgo	Embarazo, obesidad, tos crónica, estreñimiento, esfuerzo violento, trabajo o estilo de vida sedentario, enfermedad hepática, tumor maligno de colon, hipertensión portal, coito anal

Cavidad pélvica: nervios



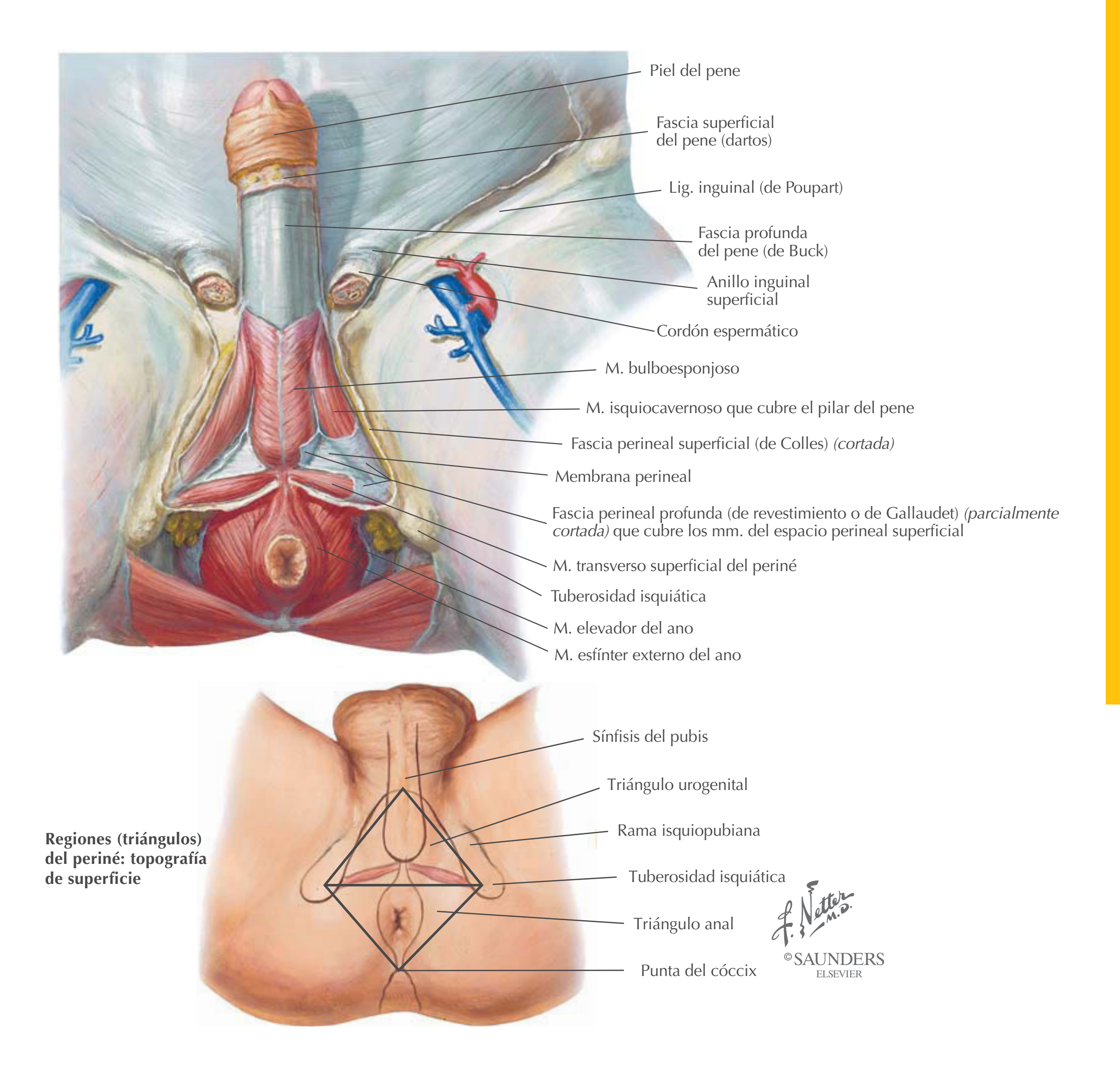
NERVIO	INERVACIÓN
Esplácnicos lumbares	Desde L1 a L2 o L3: simpáticos para el plexo hipogástrico (superior e inferior) inervan derivados del intestino posterior y vísceras pélvicas del aparato reproductor
Esplácnicos sacros	Desde L1 a L2 o L3: simpáticos para el plexo hipogástrico inferior que primero viajan inferiormente por el tronco simpático y después hacen sinapsis en el plexo
Esplácnicos pélvicos	Desde S2 a S4: parasimpáticos para el plexo hipogástrico inferior, inervan derivados del intestino posterior y vísceras pélvicas del aparato reproductor
Plexo hipogástrico inferior	Plexo de nervios (esplácnicos) y ganglios donde hacen sinapsis fibras preganglionares simpáticas y parasimpáticas
Nervio pudendo	Desde S2 a S4: nervio somático que inerva la piel y músculos esqueléticos del diafragma pélvico y periné (desde el plexo sacro)

Cavidad pélvica: linfáticos



NÓDULO LINFÁTICO	DRENAJE
Inguinales superficiales	Reciben linfa del periné (y miembro inferior y abdomen) y de vísceras pélvicas profundas y drenan en los nódulos ilíacos externos
Inguinales profundos	Reciben linfa del periné (y miembro inferior) y drenan en los nódulos ilíacos externos
Ilíacos internos	Reciben linfa de vísceras pélvicas y drenan a lo largo de nódulos ilíacos, para alcanzar finalmente los nódulos aórticos (lumbares)
Ilíacos externos	Conducen la linfa a lo largo de los nódulos ilíacos para alcanzar los nódulos aórticos (lumbares)
Linfáticos gonadales	Drenan la linfa de las gónadas directamente a los nódulos aórticos (lumbares)

Periné masculino



El periné, una región en forma de rombo entre los muslos, puede dividirse en un triángulo anterior urogenital y un triángulo posterior anal. Los límites del periné incluyen:

Sínfisis del pubis (anteriormente)
Tuberosidades isquiáticas (lateralmente)
Cóccix (posteriormente)

Los músculos del espacio perineal superficial son músculos esqueléticos e incluyen:

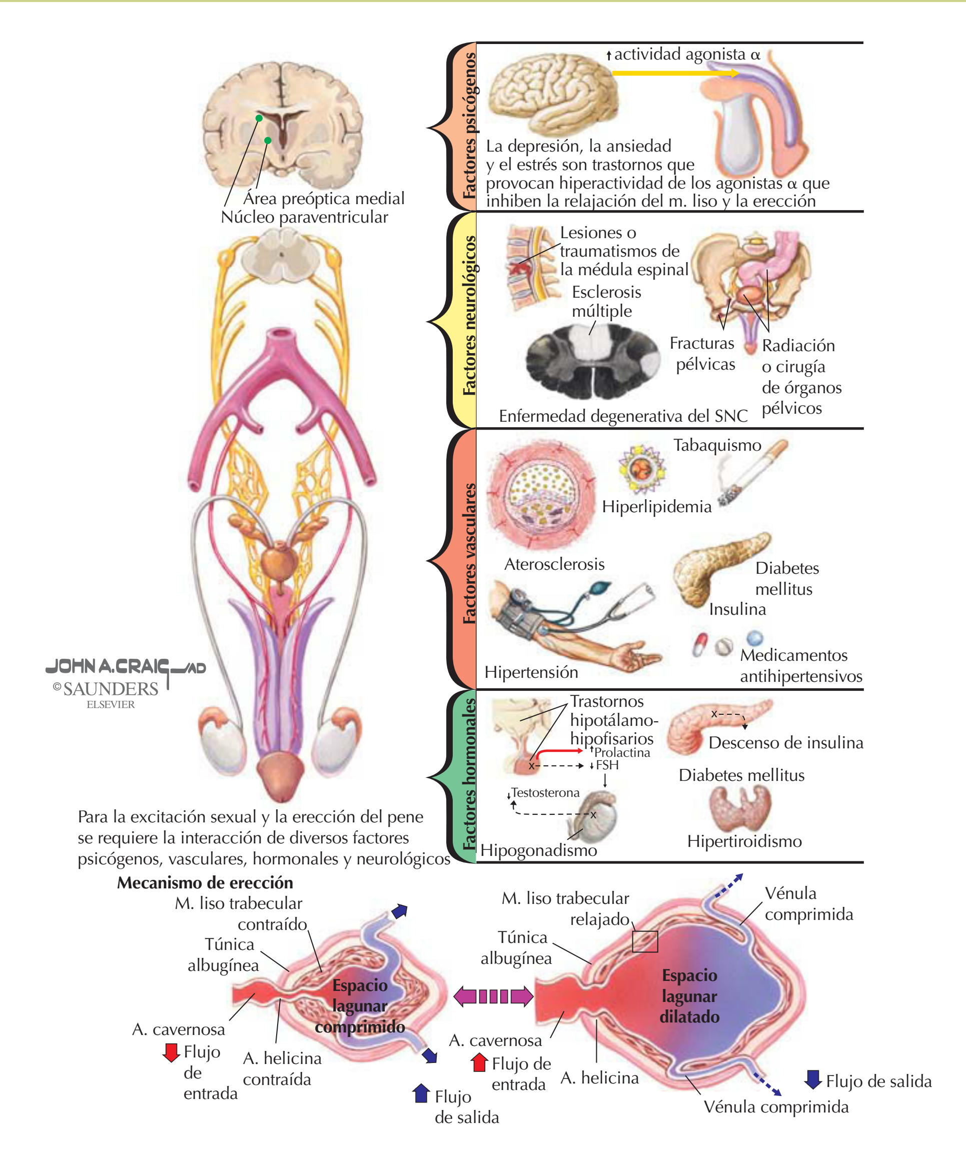
Isquiocavernoso: rodea el cuerpo cavernoso (pilar del pene; tejido eréctil).
Bulboesponjoso: rodea el bulbo del pene (tejido eréctil).
Transverso superficial del periné (TSP): estabiliza el centro del periné.

El centro (tendinoso) del periné es una importante estructura de anclaje para el periné y en él se originan los músculos bulboesponjoso, TSP, elevador del ano y esfínter externo del ano. Grasa y tejido fibroso rellenan la fosa isquioanal.

Correlación clínica

Disfunción eréctil

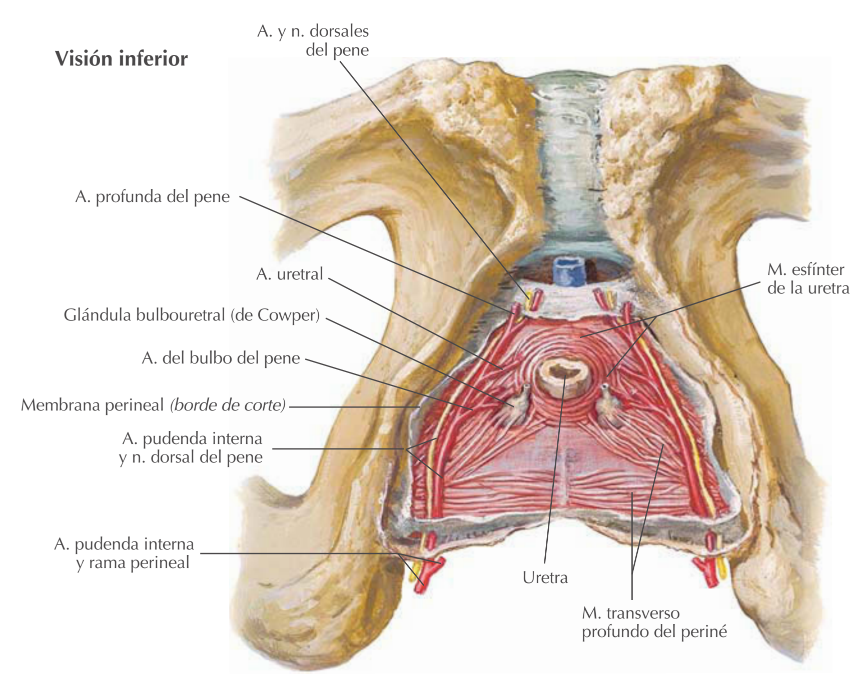
Anatomía en págs. 507 y 511

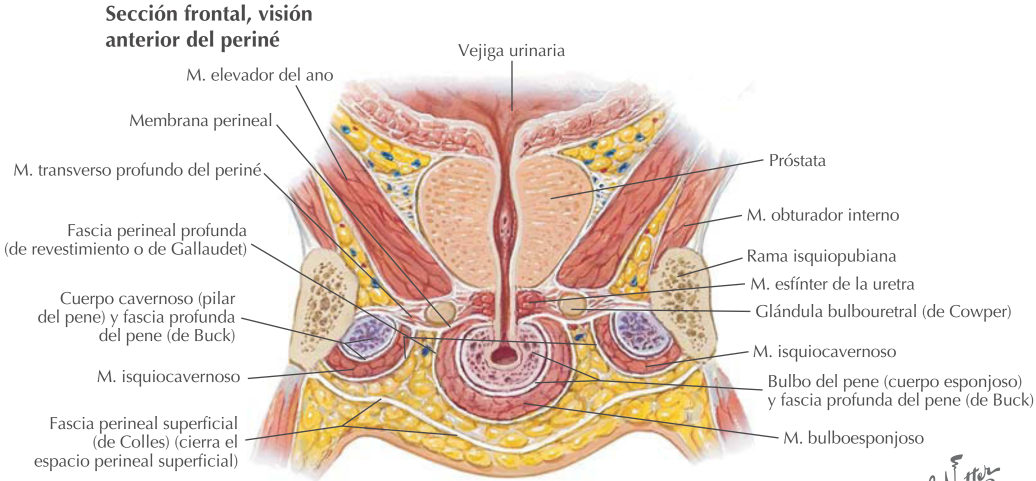


La disfunción eréctil (DE) es una incapacidad para lograr y/o mantener la adecuada erección del pene para el coito. Su incidencia aumenta con la edad; en la ilustración se muestran sus probables causas. La función eréctil normal se produce cuando un estímulo sexual provoca liberación de óxido nítrico en las terminaciones nerviosas y las células endoteliales del cuerpo cavernoso; así se relaja el tono del músculo liso y aumenta el flujo sanguíneo, lo que comprime las venas en la túnica albugínea y congestiona los tejidos eréctiles. Se dispone de fármacos que ayudan a la relajación del músculo liso.

Periné: estructuras profundas del periné masculino

El espacio perineal profundo se sitúa superior al espacio perineal superficial; su contenido incluye el esfínter externo de la uretra, el músculo transverso profundo del periné, a menudo poco visible, y las láminas de fascia que cubren estos músculos esqueléticos (término antiguo: *diafragma urogenital*). El control voluntario del esfínter externo de la uretra, de máxima importancia, se realiza por medio del nervio perineal, un ramo del nervio pudendo.

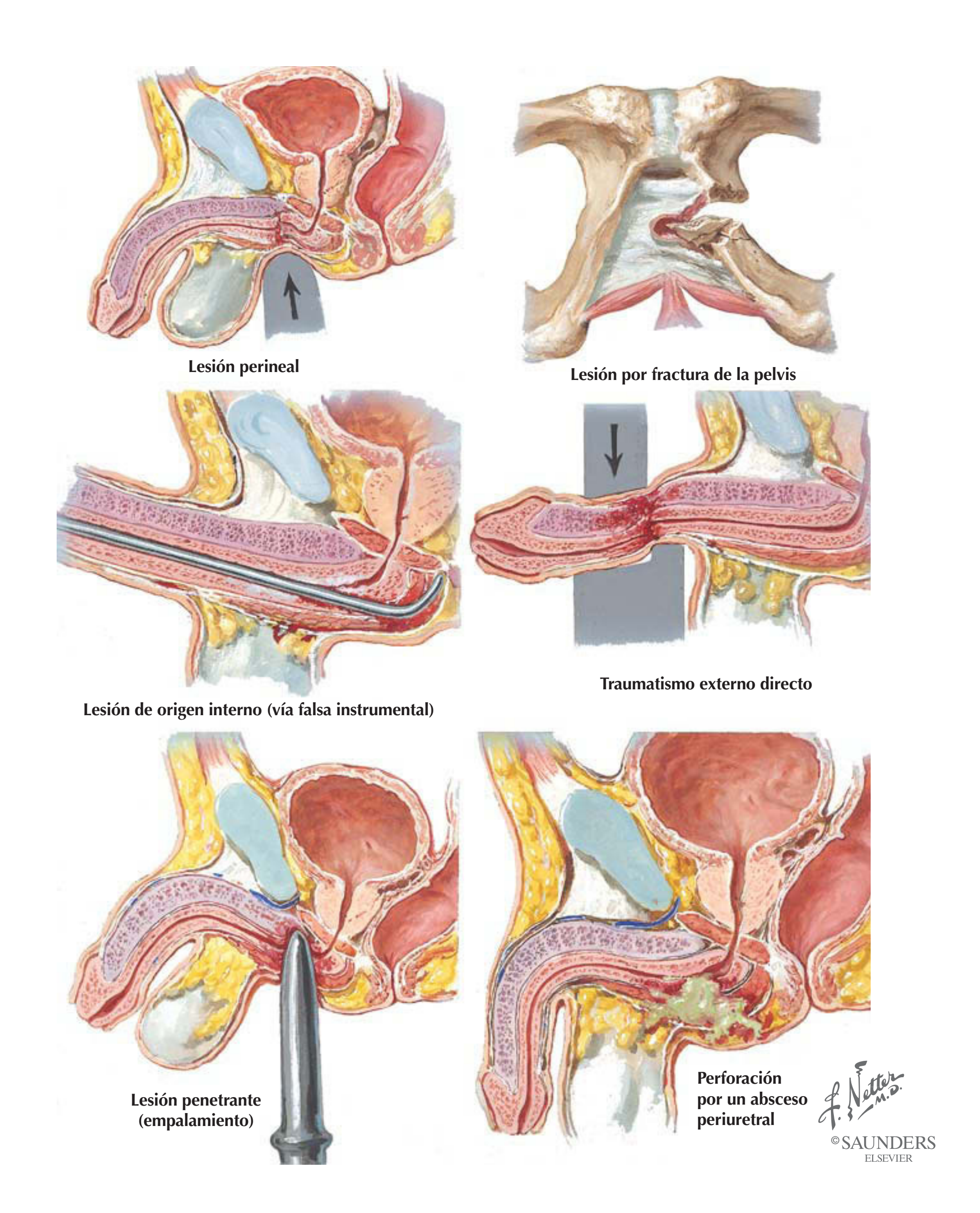




Correlación clínica

Traumatismo uretral en el varón

Anatomía en págs. 498, 509 y 511



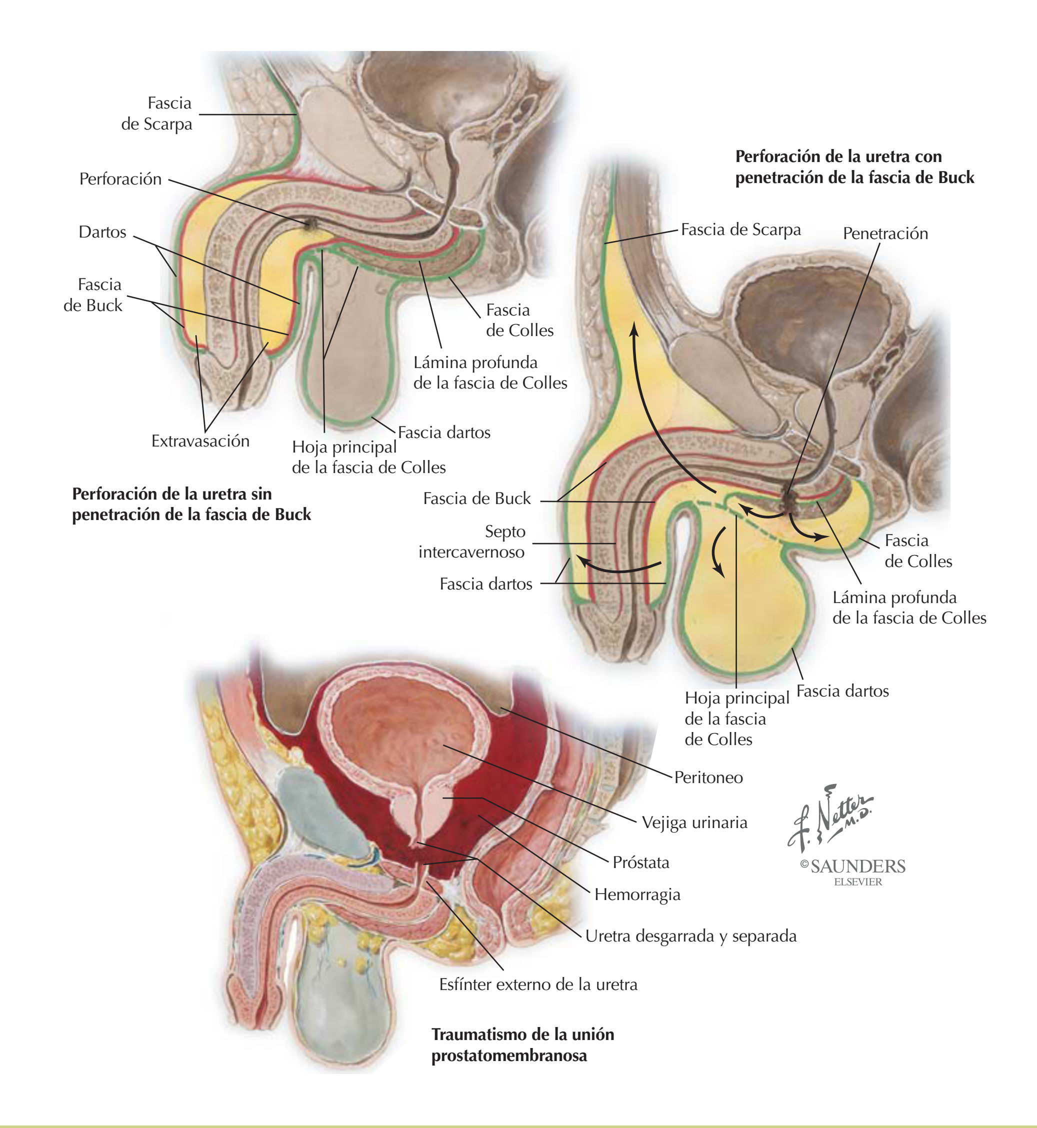
En ocasiones, puede producirse el traumatismo directo de los cuerpos cavernosos. La rotura de la gruesa túnica albugínea afecta normalmente a la fascia de Buck (fascia profunda del pene), produciéndose una rápida hemorragia que provoca la tumefacción del pene. La rotura de la uretra es más frecuente e implica uno de los tres mecanismos siguientes:

- Traumatismo externo o lesión penetrante.
- Lesión interna (por catéter, instrumento o cuerpo extraño).
- Rotura espontánea (aumento de presión intrauretral o inflamación periuretral).

Correlación clínica

Extravasación de orina

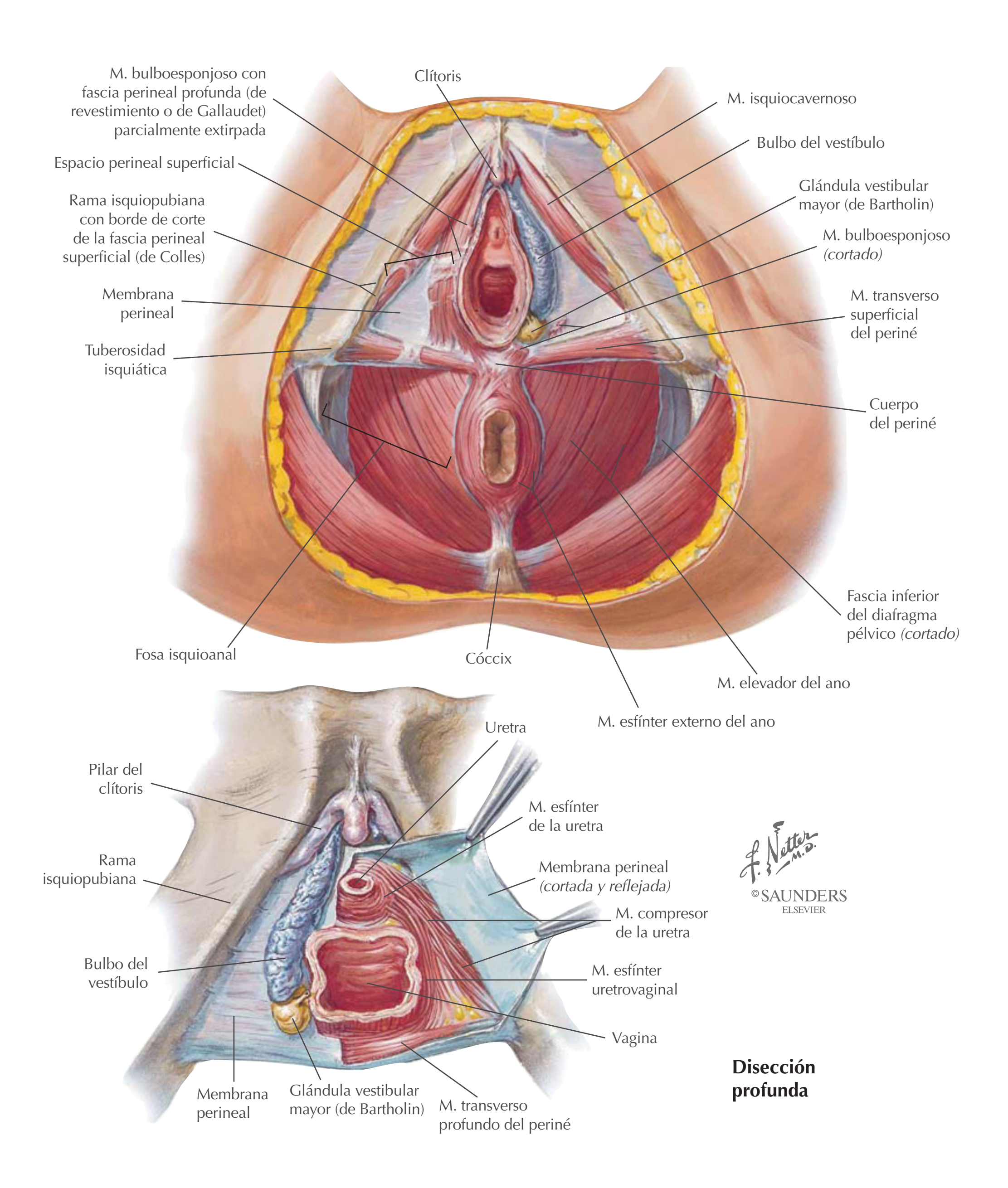
Anatomía en págs. 494, 498 y 511



La rotura de la uretra masculina puede provocar la extravasación de orina en los diversos espacios pélvicos y perineales, que están limitados ampliamente por planos fasciales.

LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN	CONSECUENCIAS
Uretra peneana, fascia de Buck intacta	Entumecimiento localizado confinado al pene
Uretra peneana, fascia de Buck rota	Acumulación eventual de orina profundo a la fascia de Colles (fascia superficial del periné); periné: bolsa superficial; pene; escroto: profundo a la fascia dartos (superficial); pared más inferior del abdomen: profundo a la fascia de Scarpa
Unión prostatomembranosa	Lesión potencial en las fracturas anteriores de la pelvis, que pueden provocar hematoma retroperitoneal y extravasación de orina

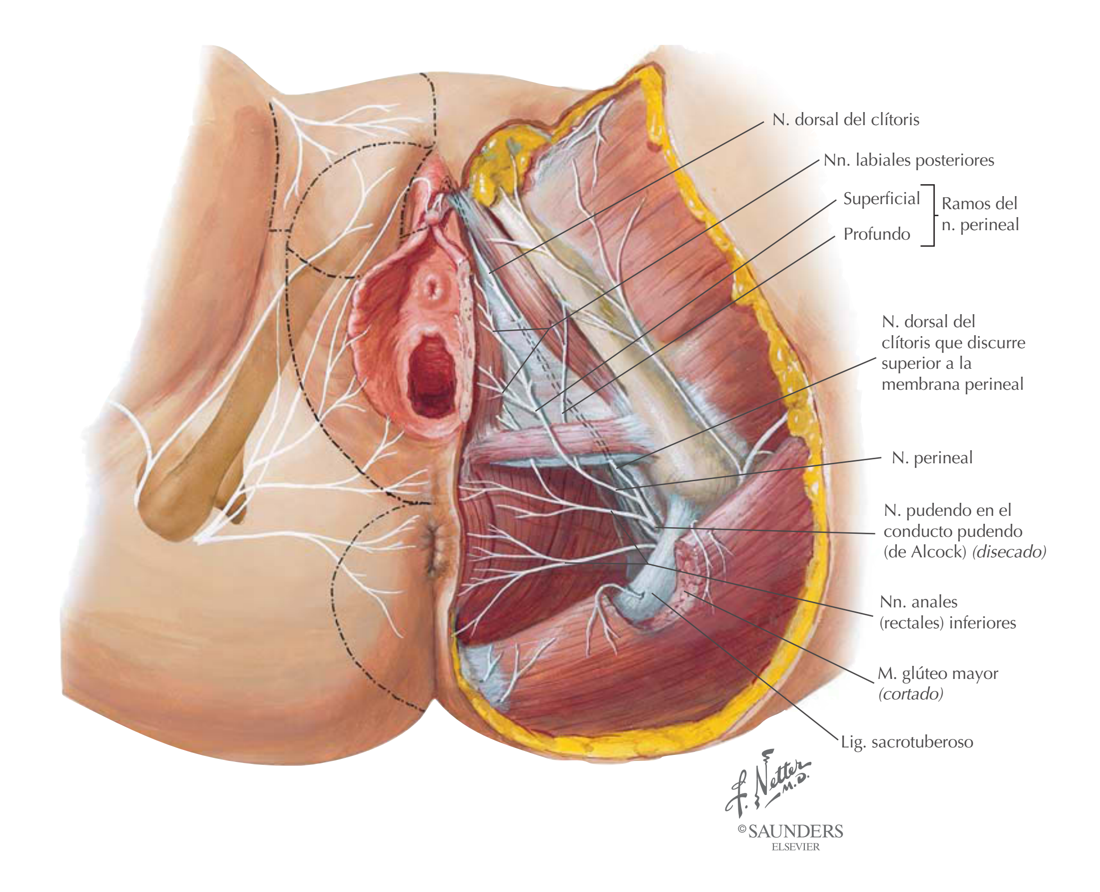
Periné femenino



Los músculos y las estructuras del periné femenino son similares a los del varón, con excepción de la vagina, que divide al músculo bulboesponjoso y al bulbo, formando un desdoblamiento muscular, y el bulbo del vestíbulo (tejido eréctil) que rodea el vestíbulo vaginal (región definida por los labios menores). El músculo isquiocavernoso rodea el pilar del clítoris (tejido eréctil). El centro o cuerpo del periné es especialmente importante en la mujer, ya que mantiene la integridad del periné.

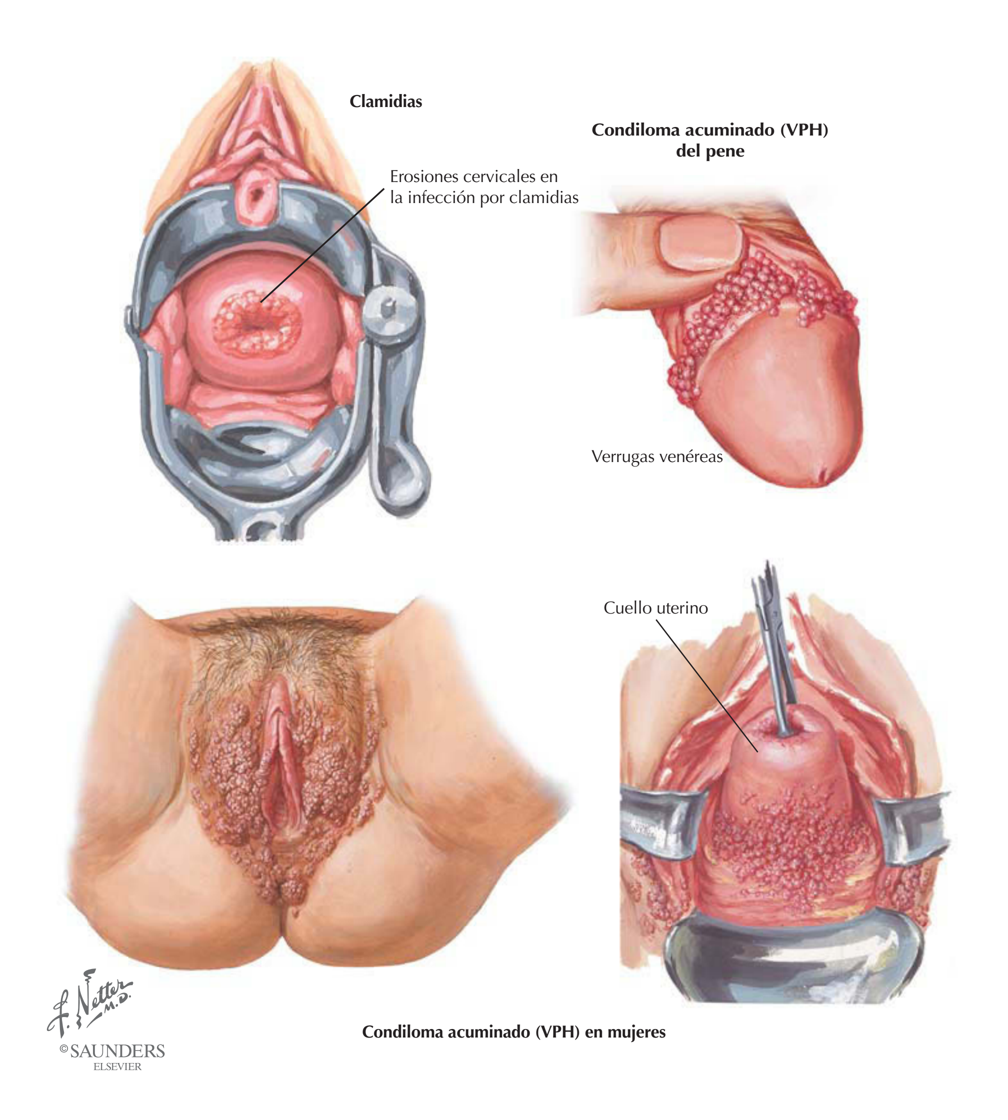
Periné: nervios

La inervación del periné corresponde al nervio pudendo (S2-S4) y sus ramos (nervios rectal inferior y perineal); entra en el periné a través del conducto pudendo. El nervio perineal se divide en ramos superficial y profundo. El nervio pudendo, que termina como nervio dorsal del clítoris (o del pene), es un nervio somático (inerva piel y músculos esqueléticos). Acompañando a estos nervios se encuentran ramas de la arteria pudenda interna: arterias rectal inferior, perineal, labial (escrotal), del vestíbulo (del bulbo) y profunda y dorsal del clítoris (del pene).



Correlación clínica

Enfermedades de transmisión sexual *Anatomía en págs. 509 y 514*



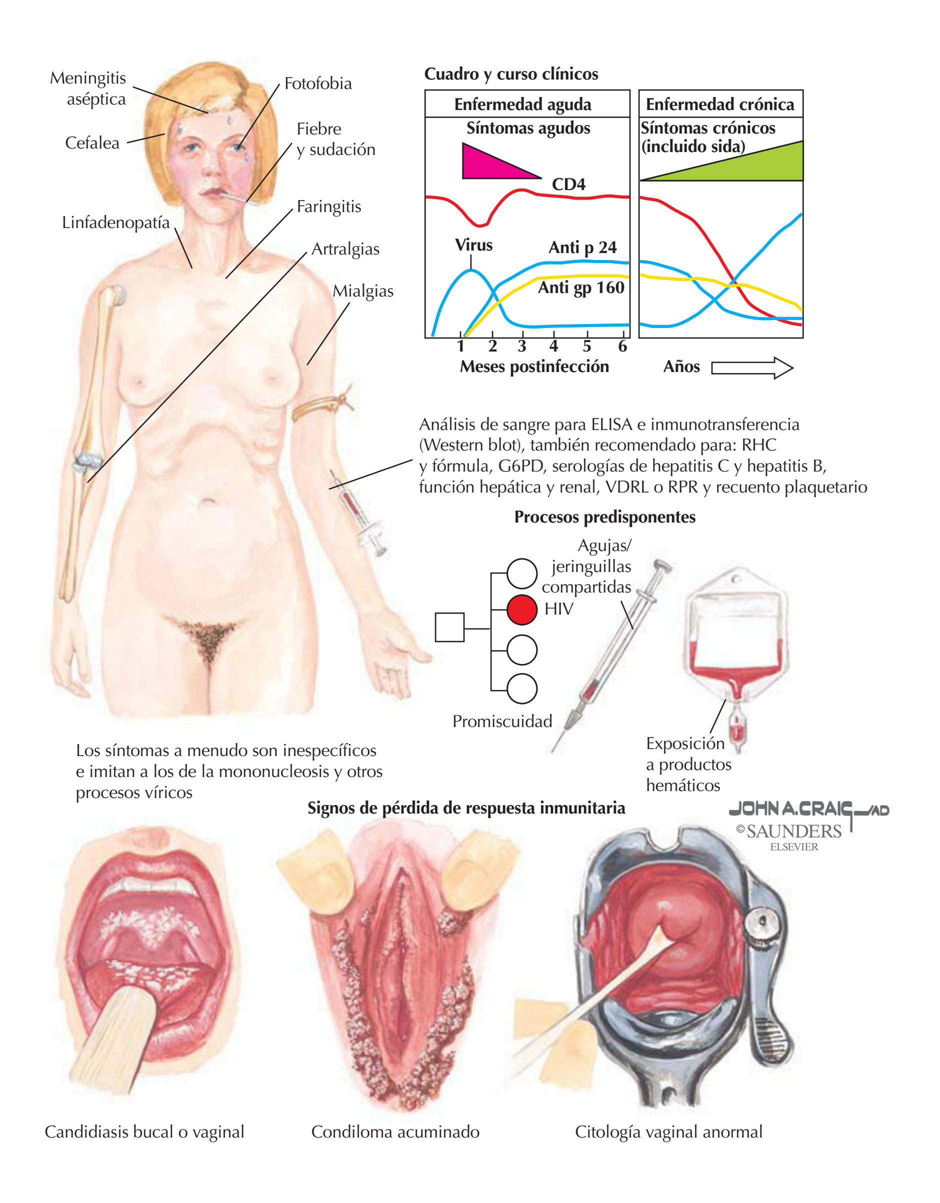
Condiloma acuminado (VPH) en mujeres

Las infecciones por VPH y *Chlamydia trachomatis* son las dos ETS más frecuentes en Estados Unidos. Las infecciones por VPH (> 90% de las cuales son benignas) se caracterizan, en ambos sexos, por lesiones verrugosas provocadas en su mayoría por los serotipos 6 y 11. El virus se transmite con frecuencia por contacto piel con piel; el período de incubación es de 3 semanas a 8 meses. El VPH está muy relacionado con el cáncer de cuello uterino en la mujer. Las clamidias son la ETS bacteriana más común, con anticuerpos presentes en más del 40% de las mujeres activas sexualmente (lo que sugiere una infección previa). Las estructuras infectadas en la mujer incluyen la uretra, el cuello uterino, las glándulas vestibulares mayores y las trompas uterinas, y en el varón la uretra, el epidídimo y la próstata. Un factor de riesgo frecuente en ambas ETS es la promiscuidad.

Correlación clínica

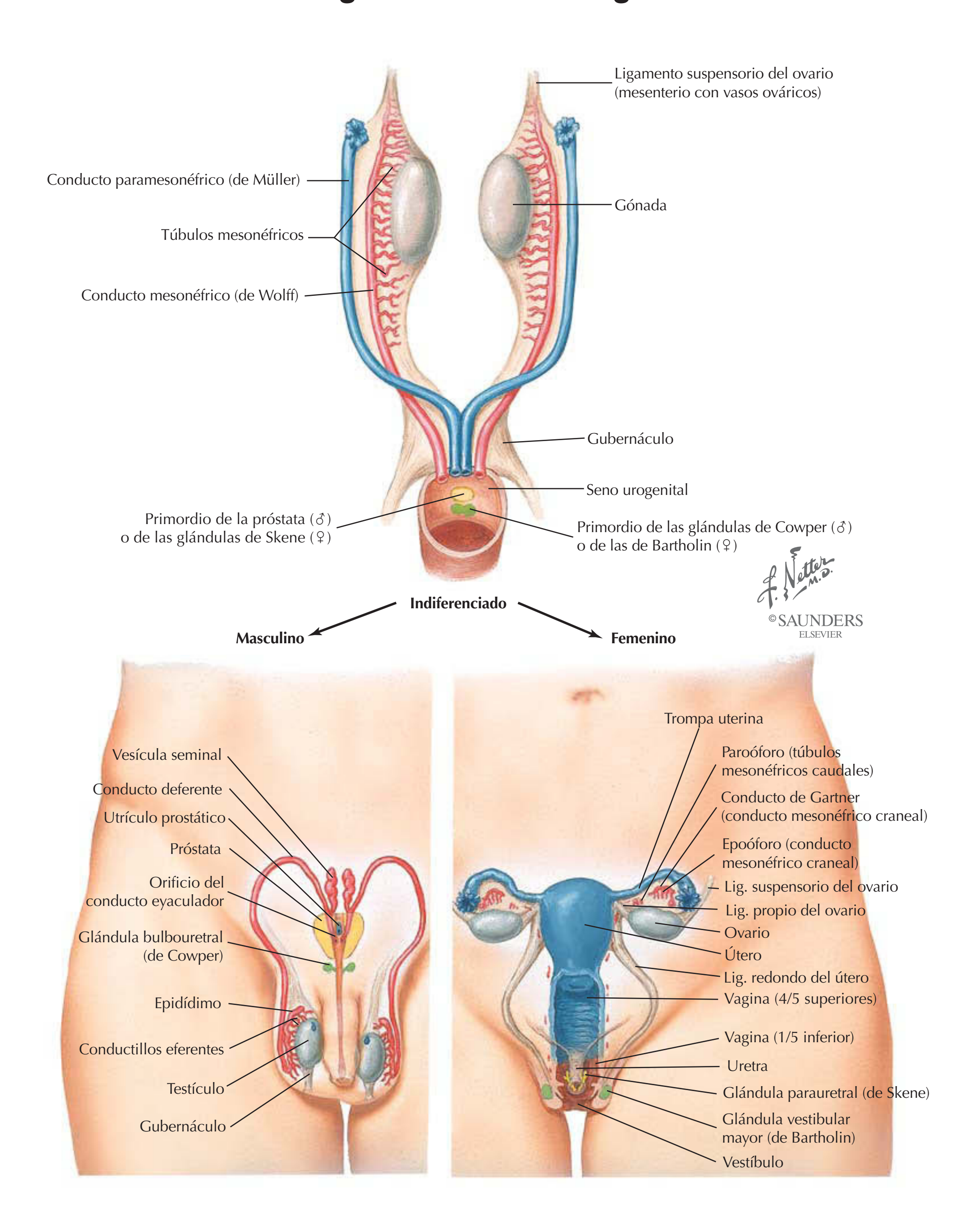
Transmisión sexual del VIH

Anatomía en págs. 509 y 514



El VIH-1 y el VIH-2, que infectan leucocitos CD4+, causan el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida), aunque el sida no se desarrolla en todos los VIH positivos. El contacto sexual con una persona infectada por VIH es una forma frecuente de transmisión; sangre, productos hemoderivados y transferencia de madres infectadas a fetos y lactantes también propagan la enfermedad. La presentación inicial a menudo imita una mononucleosis o síntomas parecidos a la gripe, que incluyen fiebre, fatiga, exantema, jaqueca, linfadenopatía (nódulos cervicales, axilares e inguinales), faringitis, diarrea y vómitos. Más de 39 millones de personas en todo el mundo sufren infección por VIH o sida.

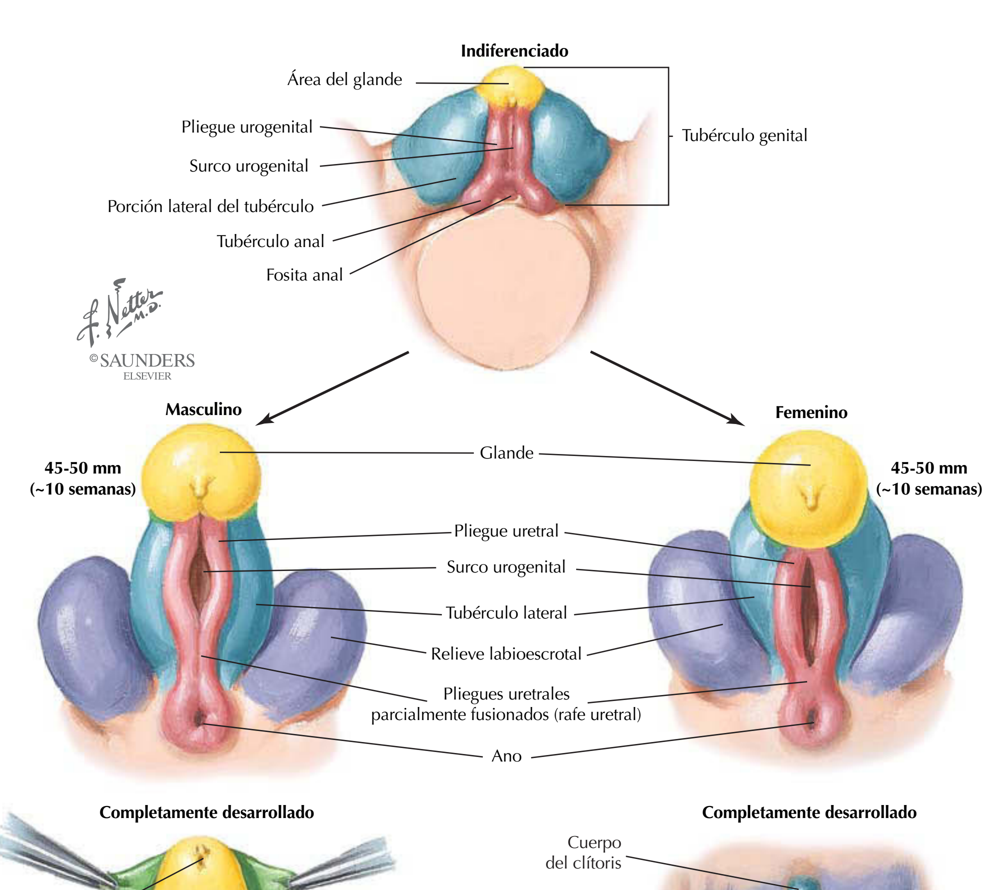
Embriología: derivados urogenitales

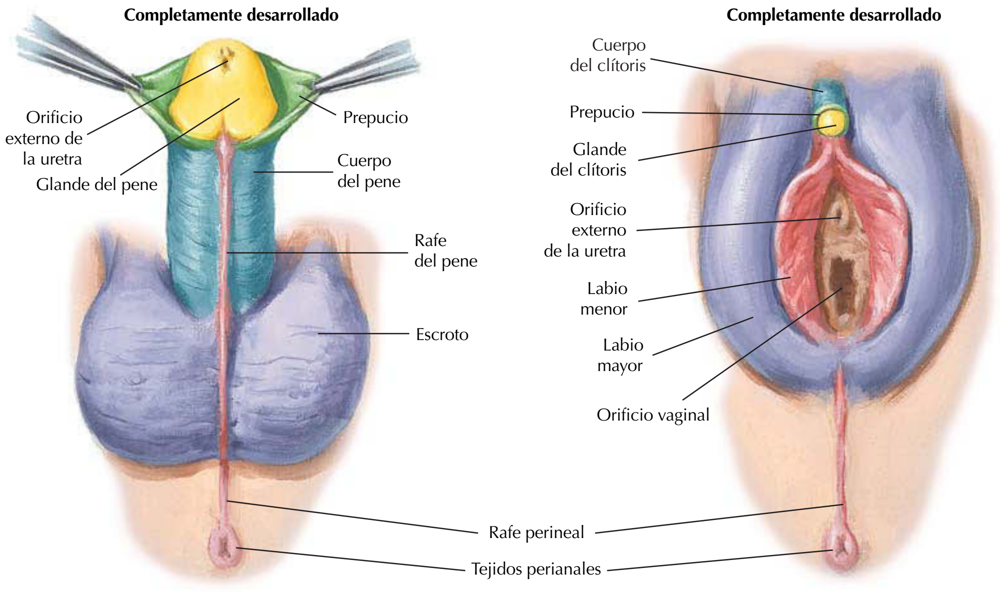


Embriología: derivados urogenitales (continuación)

VARÓN	MUJER
Del seno urogenital	
Vejiga urinaria Uretra (excepto fosa navicular) Próstata Glándulas bulbouretrales	Vejiga urinaria Uretra Vagina inferior (y epitelio vaginal) Vestíbulo de la vagina Glándulas vestibulares mayores/glándulas uretrales
Del conducto y túbulos mesonéfricos	
Conductillos eferentes Conducto del epidídimo Conducto deferente Conducto eyaculador Vesículas seminales	Degenera (Uréter, pelvis renal, cálices y túbulos colectores en ambos sexos)
Del conducto paramesonéfrico	
Degenera	Trompas uterinas, útero, porción superior de la vagina

Embriología: homólogos de los órganos genitales externos





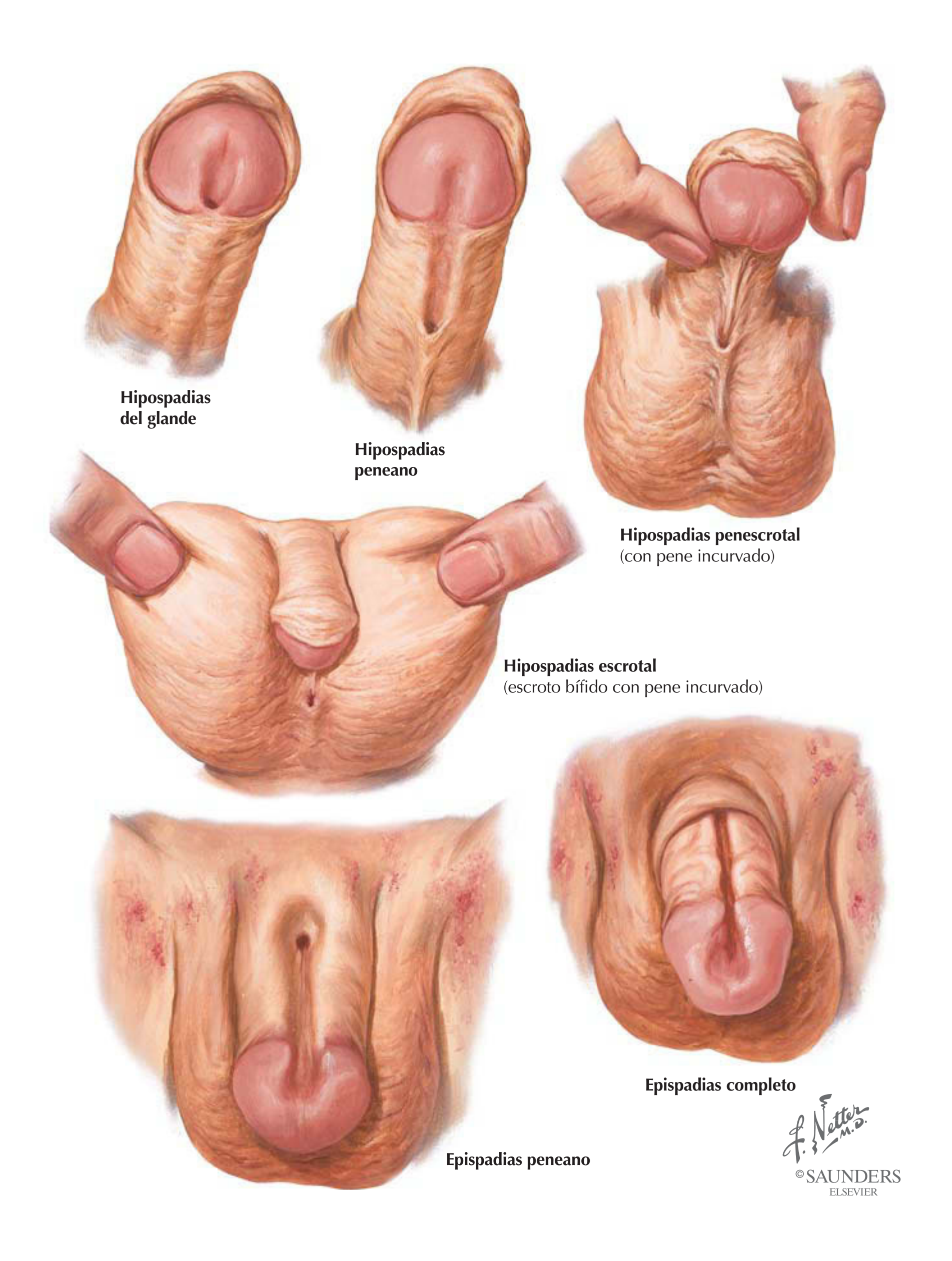
Embriología: homólogos de los órganos genitales externos (continuación)

VARÓN	MUJER
Del tubérculo genital/falo	
Pene: Glande del pene Cuerpos cavernosos del pene Cuerpo esponjoso del pene	*Clítoris:* Glande del clítoris Cuerpos cavernosos del clítoris Bulbo del vestíbulo
De los pliegues urogenitales	
Cara ventral del pene Mayoría de la uretra peniana Rafe perineal Tejido perianal (y esfínter externo del ano)	Labios menores Rafe perineal Tejido perianal (y esfínter externo del ano)
De los pliegues labioescrotales	
Escroto	Labios mayores
Del gubernáculo	
Gubernáculo testicular	Ligamento propio del ovario Ligamento redondo del útero

Correlación clínica

Hipospadias y epispadias

Anatomía en pág. 520

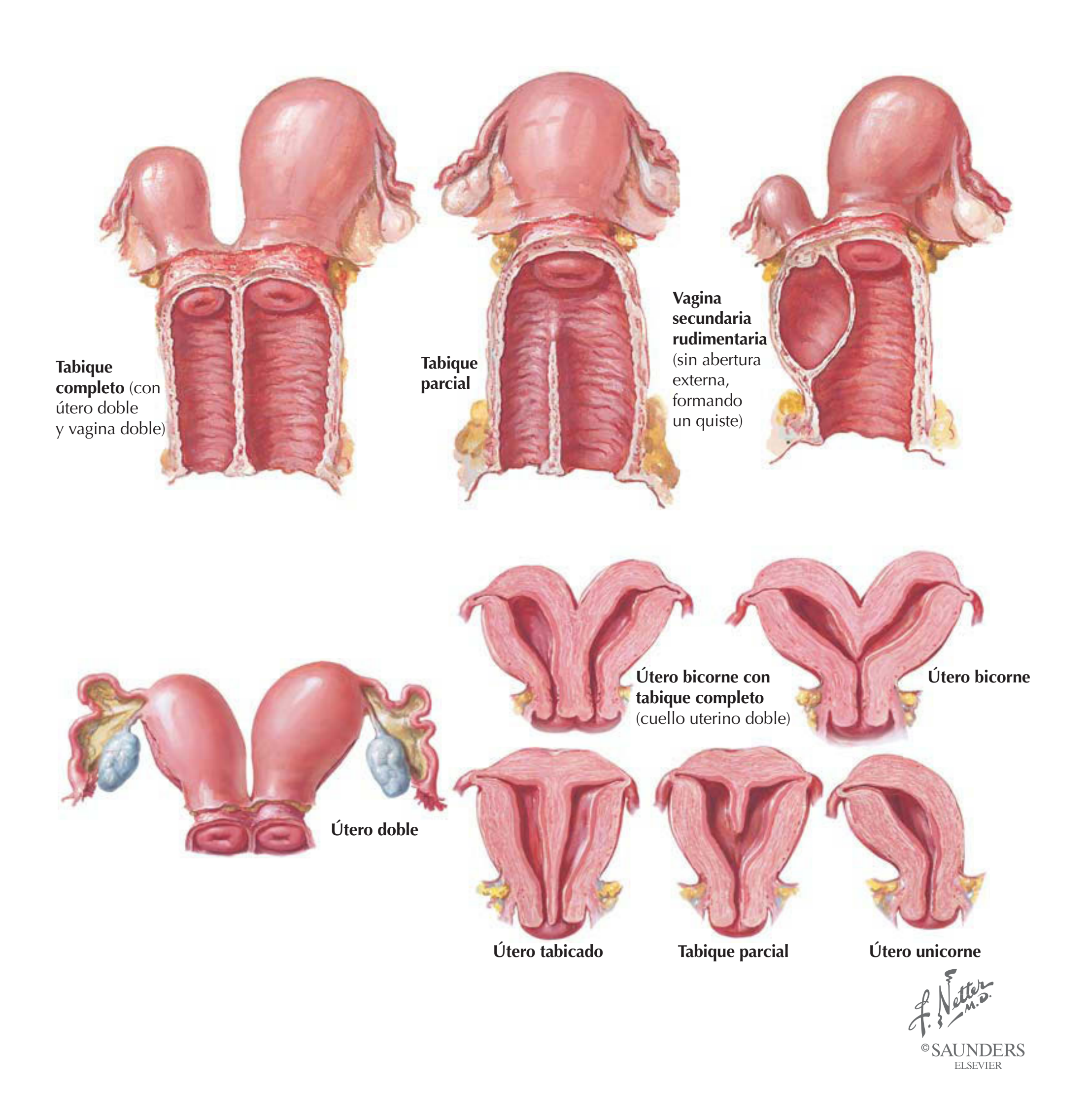


Los hipospadias y epispadias son anomalías congénitas del pene. El hipospadias es mucho más frecuente (1 de cada 300 nacimientos de varones) y se caracteriza por un fallo de fusión de los pliegues urogenitales, que normalmente encierra la uretra peneana (esponjosa) en el pene. El defecto aparece en la cara ventral del pene (cuerpo esponjoso). El hipospadias puede estar asociado con hernias inguinales y testículos no descendidos. El epispadias (raro: 1 de cada 30.000 nacimientos de varones) se caracteriza por un orificio uretral en la cara dorsal del pene.

Correlación clínica

Anomalías uterinas

Anatomía en págs. 518 y 519



La fusión incompleta de los conductos paramesonéfricos (de Müller) distales puede provocar la tabicación del útero o la duplicación parcial o completa del útero (útero bicorne). La prevalencia es mayor del 3% para anomalías septales uterinas, aunque aproximadamente sólo el 0,1% son anomalías bicornes. Si sólo persiste un conducto paramesonéfrico y se desarrolla, aparece un útero unicorne. Estos trastornos parecen transmitirse mediante un patrón poligénico o multifactorial y tienen un alto riesgo de abortos espontáneos recurrentes (15-25%), parto prematuro, dolor uterino, partos de nalgas y dismenorrea.

Preguntas de autoevaluación

¿Qué nivel de dermatoma corresponde al ombligo?	T10.
¿De qué tipo es la articulación sacroilíaca?	Articulación sinovial plana que permite pequeños movimientos, aunque proporciona estabilidad rotacional.
¿Qué espacios importantes se forman con el ligamento sacroespinoso?	Los agujeros ciáticos mayor y menor. Estos orificios proporcionan una vía de paso para las estructuras que discurren desde la pelvis hasta la región glútea y la cara posterior del muslo, así como para los vasos y el nervio pudendo que entran en el conducto pudendo y pasan hacia el periné.
¿Qué músculos forman el diafragma pélvico?	Elevador del ano y coccígeo.
¿Cuál es el origen (inserción proximal) del músculo elevador del ano?	Pubis, arco tendinoso de la fascia del obturador y espina ciática.
¿Cuáles son las subdivisiones descriptivas del útero?	Cuerpo (fondo e istmo) y cuello uterino.
¿Por qué es importante el fondo de saco rectouterino (de Douglas)?	Es el punto más inferior de la pelvis femenina (los líquidos peritoneales pueden acumularse ahí); el acceso para el drenaje de estos líquidos es posible a través del fórnix posterior de la vagina.
¿Cuáles son las subdivisiones descriptivas del ligamento ancho?	Mesovario (rodea y suspende al ovario), mesosálpinx (rodea y suspende la trompa uterina) y mesometrio (rodea y suspende el útero).
¿Por qué son más frecuentes las ITU en la mujer que en el varón?	La uretra es más corta en la mujer y desemboca en la vulva, que proporciona un medio ambiente cálido y húmedo para la colonización bacteriana.
¿Qué es la incontinencia por estrés?	Pérdida involuntaria de orina asociada con aumento de la presión intraabdominal, como sucede en el esfuerzo al levantar peso, tos o estornudo.
¿Qué estructuras pueden estar implicadas en la incontinencia por estrés en la mujer?	La incontinencia por estrés puede estar relacionada con una pérdida de la integridad funcional de los ligamentos pubovesicales, fascia vesicocervical, elevador del ano o esfínter externo de la uretra o de ambos.
El prolapso uterino puede ocurrir por la pérdida de soporte ¿de qué estructuras importantes?	Ligamentos cardinal y uterosacro y músculo elevador del ano.
¿Cuál es el origen del cáncer de cuello uterino?	Una neoplasia del epitelio escamoso (85-90%) en la zona de transición. El VPH es un factor de riesgo frecuente.
¿Cuál es el tipo de cáncer más frecuente del tracto reproductor femenino?	Carcinoma endometrial.

¿Cuál es el tipo más frecuente de carcinoma del ovario, y cuáles son las vías normales de diseminación metastásica?	Los tumores epiteliales-estromales de la superficie son los más frecuentes (85-90% de todos los tumores malignos). La diseminación peritoneal es la ruta normal de propagación, aunque también puede producirse propagación hematógena a los pulmones e hígado y diseminación linfática a los nódulos pélvicos y aórticos.
¿Qué ramas de la arteria ilíaca interna se originan en su división posterior?	Arterias iliolumbar, sacra lateral y glútea superior.
¿Cómo puede resolverse un varicocele con el paciente en decúbito?	La mayoría de varicoceles se encuentran en el lado izquierdo; cuando el paciente está en decúbito, el retorno venoso hacia la vena renal izquierda por vía de la vena testicular izquierda se facilita por no tener que fluir contra la gravedad, aliviando así la presión en el plexo venoso pampiniforme dilatado. Si una masa abdominal comprime la vena renal o testicular izquierda, provocando varicocele, puede que el proceso no se resuelva con el decúbito.
¿Cómo se vacía la vejiga urinaria por sí misma?	Reflejos apropiados del sistema nervioso central inician el vaciado mediante estimulación de los nervios esplácnicos pélvicos para la vejiga urinaria, lo que provoca la contracción del músculo liso detrusor de la pared de la vejiga. La relajación voluntaria del tono del músculo esfínter externo de la uretra ocurre a la vez que la contracción del detrusor, aunque está mediada por el sistema nervioso somático. En el varón, la relajación simpática del esfínter interno de la uretra (la mujer carece de éste) sucede al mismo tiempo que la contracción del detrusor.
¿Cuáles son las subdivisiones descriptivas de la uretra masculina?	Prostática, membranosa y esponjosa (peneana).
¿Cuáles son las tres localizaciones más frecuentes de metástasis óseas del carcinoma prostático?	Pelvis-sacro, columna vertebral y fémur.
¿Cuál es la inervación del esfínter externo del ano?	Nervios anales (rectales) inferiores del nervio pudendo (S2-S4).
¿Qué venas rectales están implicadas en la anastomosis portocava?	Las venas rectales inferior y media (tributarias de la vena ilíaca interna-sistema cava) se anastomosan con la vena rectal superior de la vena mesentérica inferior, una tributaria del sistema venoso porta hepático.
¿Cuáles son las causas frecuentes de las hemorroides?	Estreñimiento y esfuerzos de defecación (aumento de la presión intraabdominal), hipertensión portal y embarazo.
¿Cuál es la inervación parasimpática de las vísceras pélvicas?	Las fibras preganglionares parasimpáticas se originan de S2 a S4 por vía de los nervios esplácnicos pélvicos que discurren hacia el plexo hipogástrico inferior (pélvico), allí hacen sinapsis y luego inervan vísceras pélvicas (músculo liso y glándulas).

La propagación linfática de las células cancerosas desde un tumor maligno de ovario pueden afectar directamente los nódulos linfáticos aórticos (lumbares). ¿Por qué?	Los vasos linfáticos del ovario acompañan a la arteria ovárica directamente posteriores a la aorta abdominal e infiltran los nódulos aórticos en esta región.
¿Por qué es importante el centro (tendinoso) del periné?	Ancla el periné, ya que proporciona inserción a muchos músculos esqueléticos del periné, así como a láminas fasciales.
¿Cuál es una causa frecuente de disfunción eréctil en el varón?	Pérdida de funcionalidad en los nervios que relajan el tono del músculo liso del cuerpo cavernoso, que de este modo obstruye el flujo sanguíneo hacia el interior del tejido eréctil cavernoso. Los medicamentos actuales facilitan la relajación del músculo liso y aumentan el flujo sanguíneo.
¿Cuáles son las dos ETS más frecuentes en Estados Unidos?	VPH y clamidias. El VPH está también asociado con el cáncer de cuello uterino.
¿Qué es un hipospadias?	Una anomalía congénita del pene caracterizada por el fallo en la fusión de los pliegues urogenitales. En consecuencia, una porción de la uretra esponjosa puede estar expuesta en la cara ventral del cuerpo del pene.
¿Cuál es el destino de los conductos paramesonéfricos en el varón y la mujer?	En el varón, esencialmente degenera, pero en la mujer forma las trompas uterinas, el útero y la porción superior de la vagina.

VIII
Cabeza y cuello

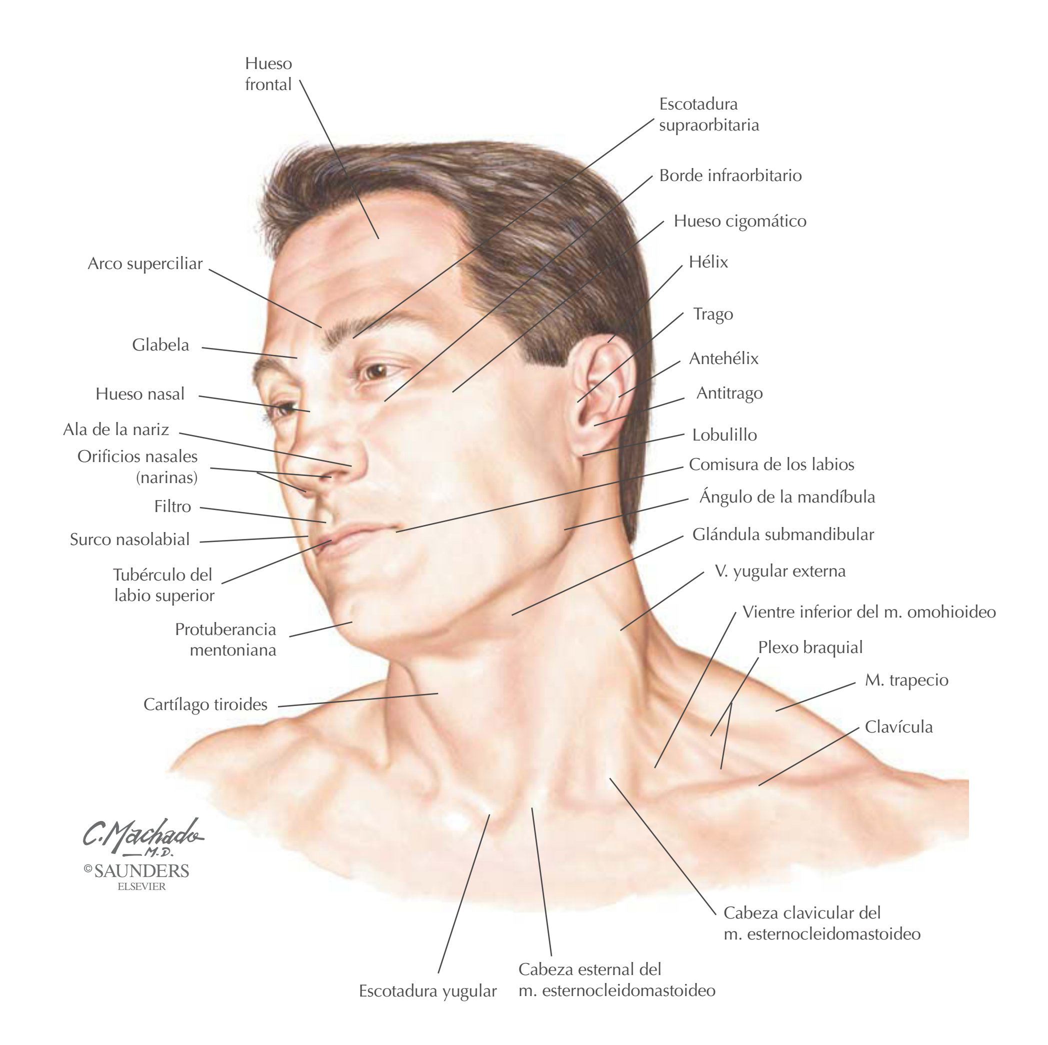
Índice del capítulo

Introducción

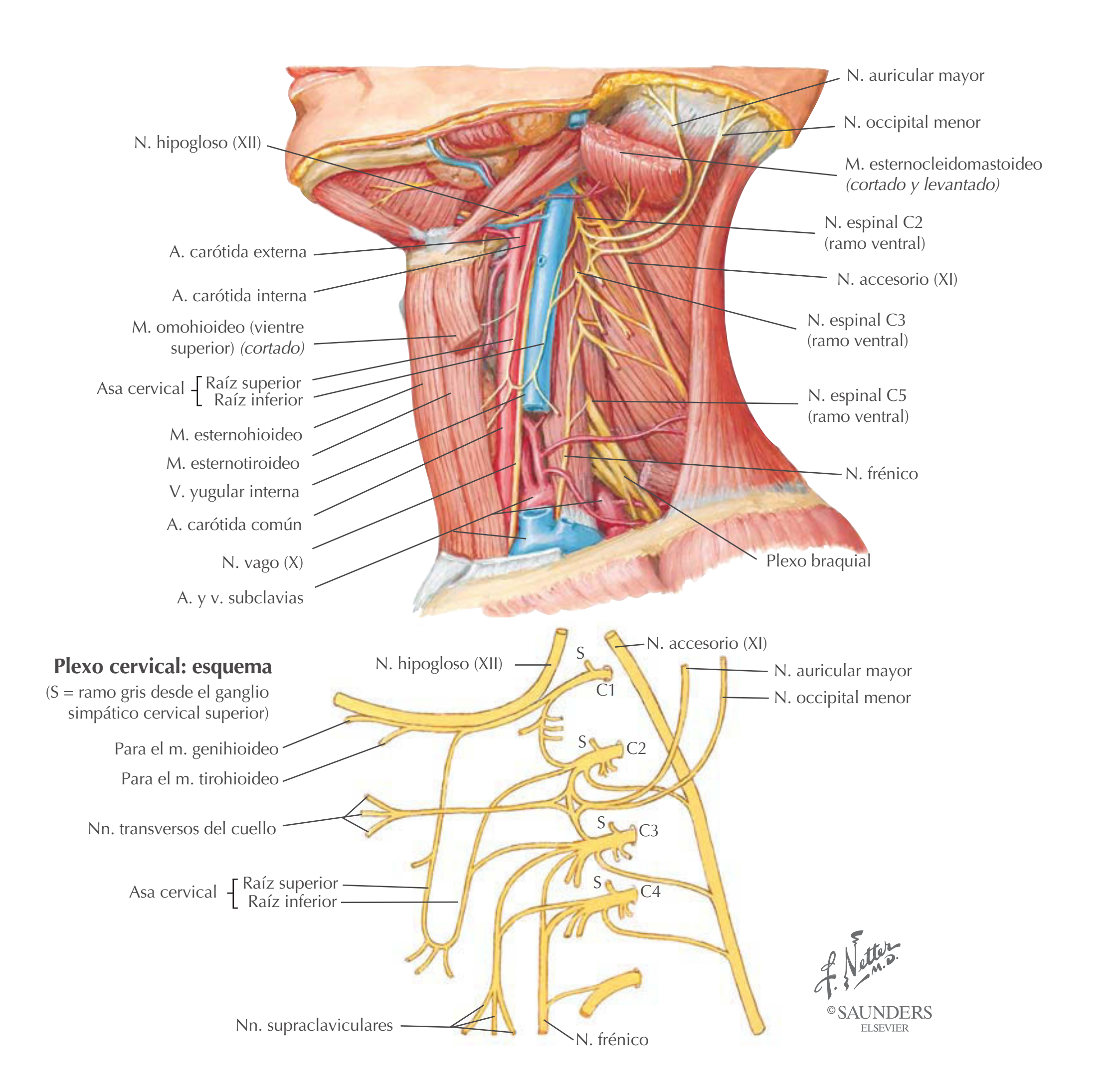
La cabeza protege el encéfalo, participa en la comunicación expresando nuestras emociones y aloja los sentidos especiales. Consta de cráneo, órbitas, oídos, cavidades nasales y cavidad bucal. Está ampliamente inervada por los nervios craneales. El cuello conecta la cabeza con el tórax y es el conductor de estructuras viscerales, que pasan craneal o caudalmente dentro de los compartimientos estancos fasciales que dividen el cuello.

Anatomía de superficie: puntos de referencia clave

Glabela: prominencia ósea en el hueso frontal por encima de la raíz de la nariz.
Hueso cigomático: hueso del pómulo, vulnerable a fracturas por traumatismos faciales.
Oreja: cartílago elástico cubierto de piel con varios detalles constantes que incluyen el hélix, el antehélix, el trago y el antitrago.
Filtro: depresión infranasal en la línea media del labio superior; se halla deformado en el labio leporino.
Surco nasolabial: línea entre la nariz y la comisura labial; menos prominente en la parálisis de los músculos faciales, por ejemplo, parálisis de Bell.
Cartílago tiroides: prominencia laríngea, o «nuez de Adán», vulnerable a los traumatismos.
Escotadura yugular (supraesternal): depresión en la línea media entre las dos cabezas esternales del músculo esternocleidomastoideo (ECM).



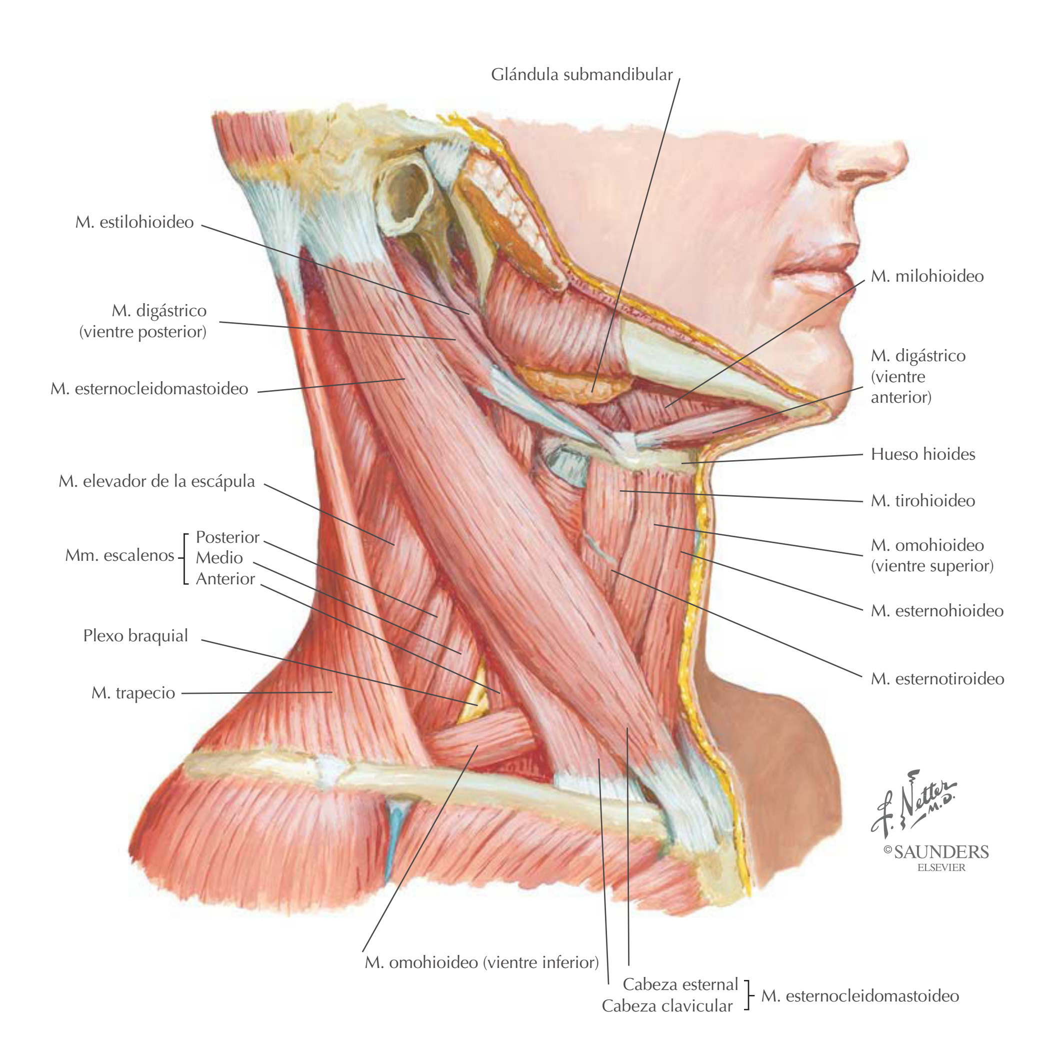
Cuello: plexo cervical



El plexo cervical deriva de ramos ventrales de los nervios espinales C1 a C4.

NERVIO	INERVACIÓN
C1	Discurre con el NC XII para inervar los músculos genihioideo y tirohioideo
Asa cervical	Asa entre C1-C3 que envía ramos motores a los músculos infrahioideos
Occipital menor	De C2, es sensitivo para el cuello y cuero cabelludo posterior a la oreja
Auricular mayor	De C2 a C3, es sensitivo para la piel sobre la glándula parótida y oreja posterior
Transverso del cuello	De C2 a C3, es sensitivo para el triángulo anterior del cuello
Supraclaviculares	De C3 a C4, ramos sensitivos anterior, medio y posterior para la piel situada sobre la clavícula y región del hombro
Frénico	De C3 a C5, nervio motor y sensitivo para el diafragma
Ramos motrices	Son pequeños ramos que inervan los músculos escalenos, elevador de la escápula y prevertebrales

Cuello: músculos



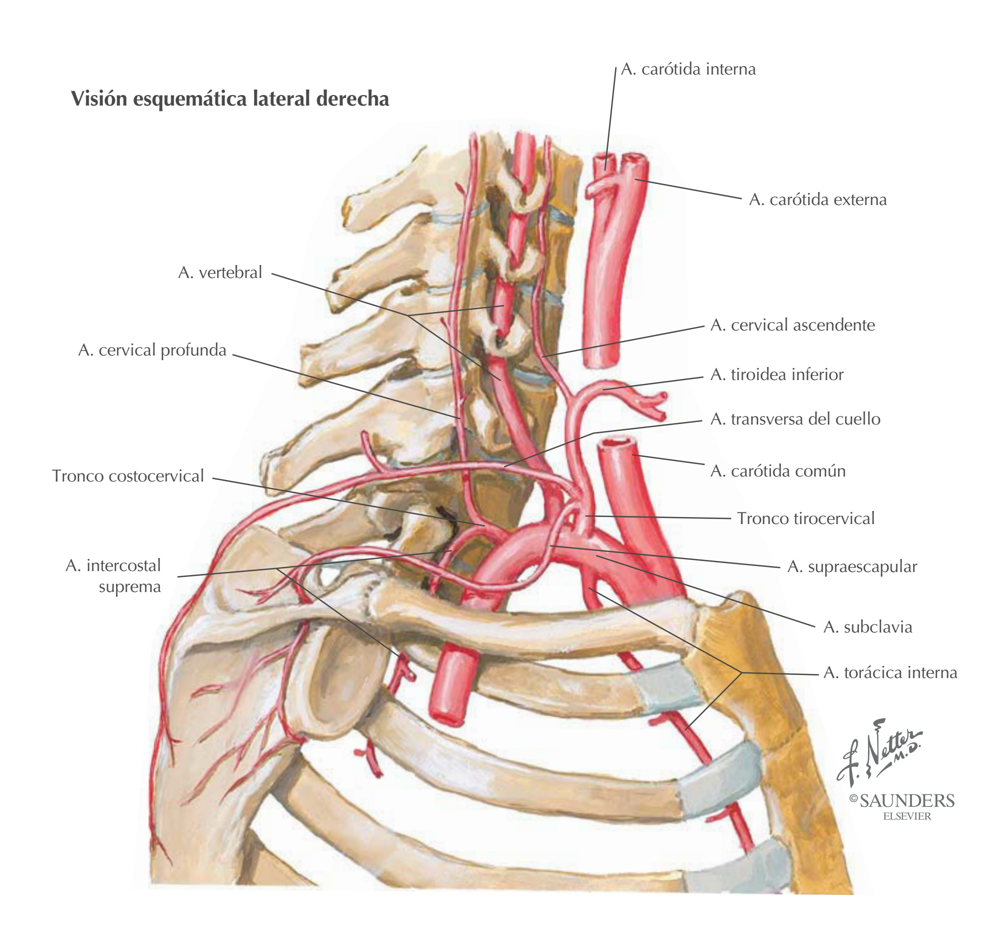
Cuello: músculos (continuación)

Los músculos del cuello dividen éste, con fines descriptivos, en varios triángulos. El triángulo posterior está limitado por el trapecio, el ECM y el tercio medio de la clavícula. El triángulo anterior está limitado por la línea media del cuello, el borde anterior del ECM y el borde inferior de la mandíbula. Estos triángulos principales pueden, además, subdividirse.

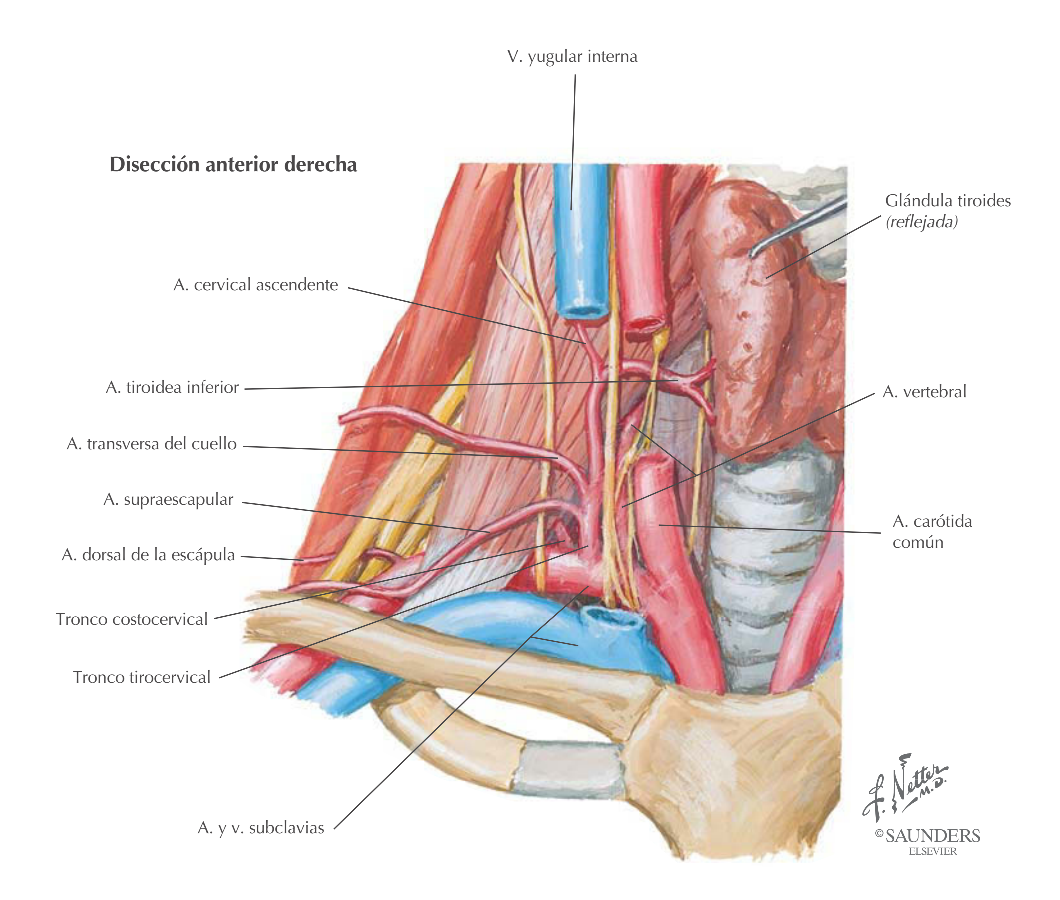
MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Esternocleidomastoideo	*Cabeza esternal:* cara anterior del manubrio *Cabeza clavicular:* tercio medial de la clavícula	Apófisis mastoides y mitad lateral de la línea nucal superior	Raíz espinal del nervio craneal (NC XI) y C2-C3	Inclina la cabeza hacia un lado, esto es, flexiona y rota lateralmente la cabeza esternal de manera que la cara gira superiormente hacia el lado opuesto; actuando juntos, los dos músculos flexionan el cuello
Escaleno posterior	Tubérculos posteriores de apófisis transversas de C4-C6	Borde externo de la segunda costilla	C6-C8	Flexiona el cuello lateralmente; eleva la segunda costilla
Escaleno medio	Tubérculos posteriores de apófisis transversas de C2-C7	Cara superior de la primera costilla	C3-C8	Flexiona el cuello lateralmente; eleva la primera costilla
Escaleno anterior	Tubérculos anteriores de apófisis transversas de C3-C6	Primera costilla	C5-C7	Flexiona el cuello lateralmente; eleva la primera costilla
Digástrico	*Vientre anterior:* fosa digástrica de la mandíbula *Vientre posterior:* escotadura mastoidea	Tendón intermedio al hueso hioides	*Vientre anterior:* nervio milohioideo, ramo del nervio alveolar inferior *Vientre posterior:* nervio facial	Desciende la mandíbula; eleva el hueso hioides y lo fija durante la deglución y el habla
Esternohioideo	Manubrio del esternón y extremo medial de la clavícula	Cuerpo del hueso hioides	C1-C3 desde el asa cervical	Hace descender el hueso hioides después de la deglución
Esternotiroideo	Cara posterior del manubrio del esternón	Línea oblicua del cartílago tiroides	C2 y C3 desde el asa cervical	Desciende la laringe después de la deglución
Tirohioideo	Línea oblicua del cartílago tiroides	Cuerpo y asta mayor del hueso hioides	C1 vía nervio hipogloso	Desciende el hueso hioides y eleva la laringe
Omohioideo	Borde superior de la escápula cerca de la escotadura de la escápula	Borde inferior del hueso hioides	C1-C3 desde el asa cervical	Desciende, retrae y fija el hueso hioides
Milohioideo	Línea milohioidea de la mandíbula	Rafe y cuerpo del hueso hioides	Nervio milohioideo, ramo del nervio alveolar inferior	Eleva el hueso hioides, el suelo de la boca y la lengua durante la deglución y el habla
Estilohioideo	Apófisis estiloides del hueso temporal	Cuerpo del hueso hioides	Nervio facial	Eleva y retrae el hueso hioides, alargando así el suelo de la boca

Cuello: arteria subclavia

Visión esquemática lateral derecha



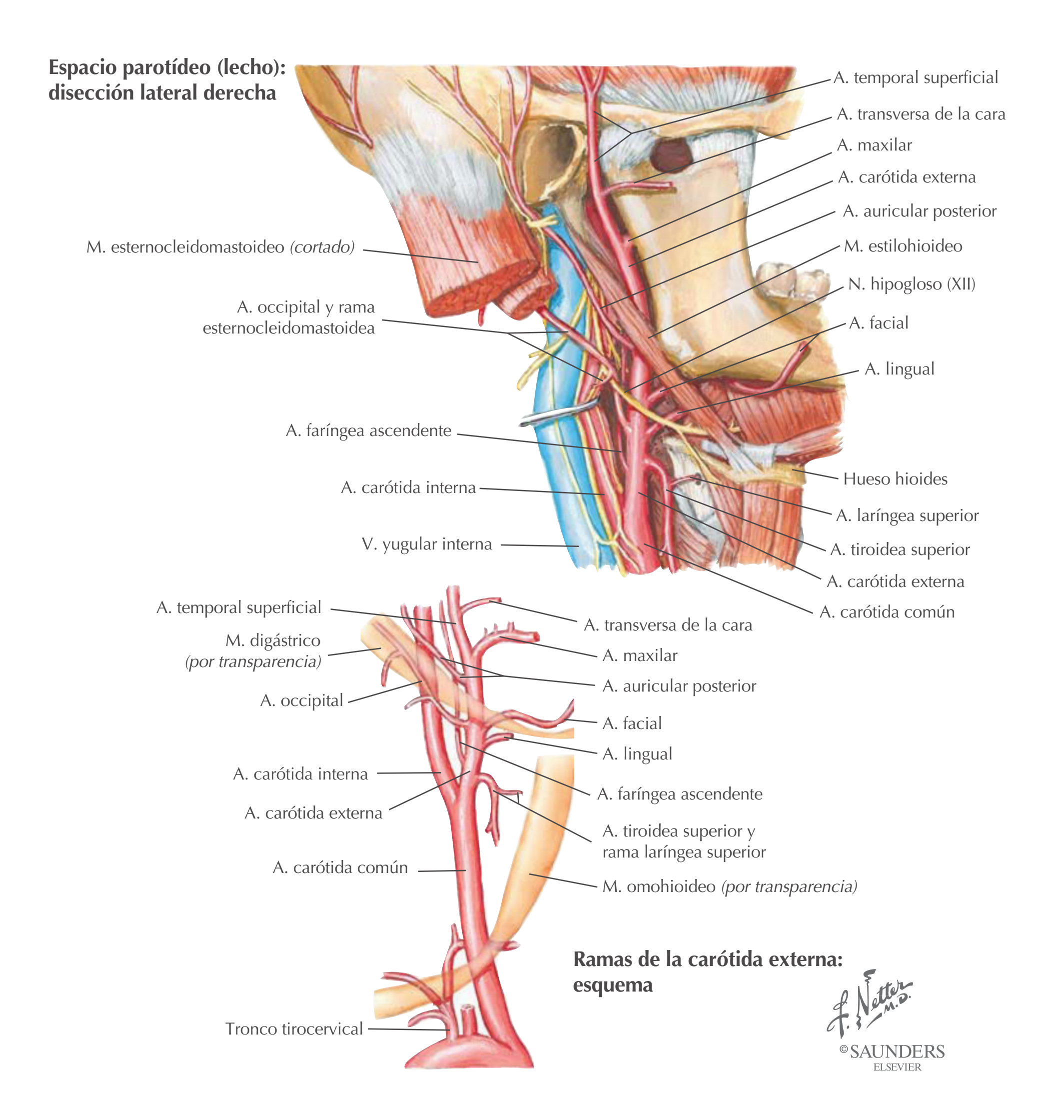
Cuello: arteria subclavia (continuación)



La arteria subclavia es dividida por el músculo escaleno anterior, con fines descriptivos, en tres partes. La parte 1 se sitúa medial, la parte 2 se encuentra posterior y la parte 3 se halla lateral al músculo escaleno anterior.

RAMA	TRAYECTO
Parte 1	
Vertebral	Asciende a través de los agujeros transversos de C6 a C1 y entra en el agujero magno
Torácica interna	Desciende paraesternalmente para anastomosarse con la arteria epigástrica superior
Tronco tirocervical	Da origen a las arterias tiroidea inferior, transversa del cuello y supraescapular
Parte 2	
Tronco costocervical	Da origen a las arterias cervical profunda e intercostal suprema
Parte 3	
Dorsal de la escápula	Es inconstante; puede también originarse de la arteria transversa del cuello

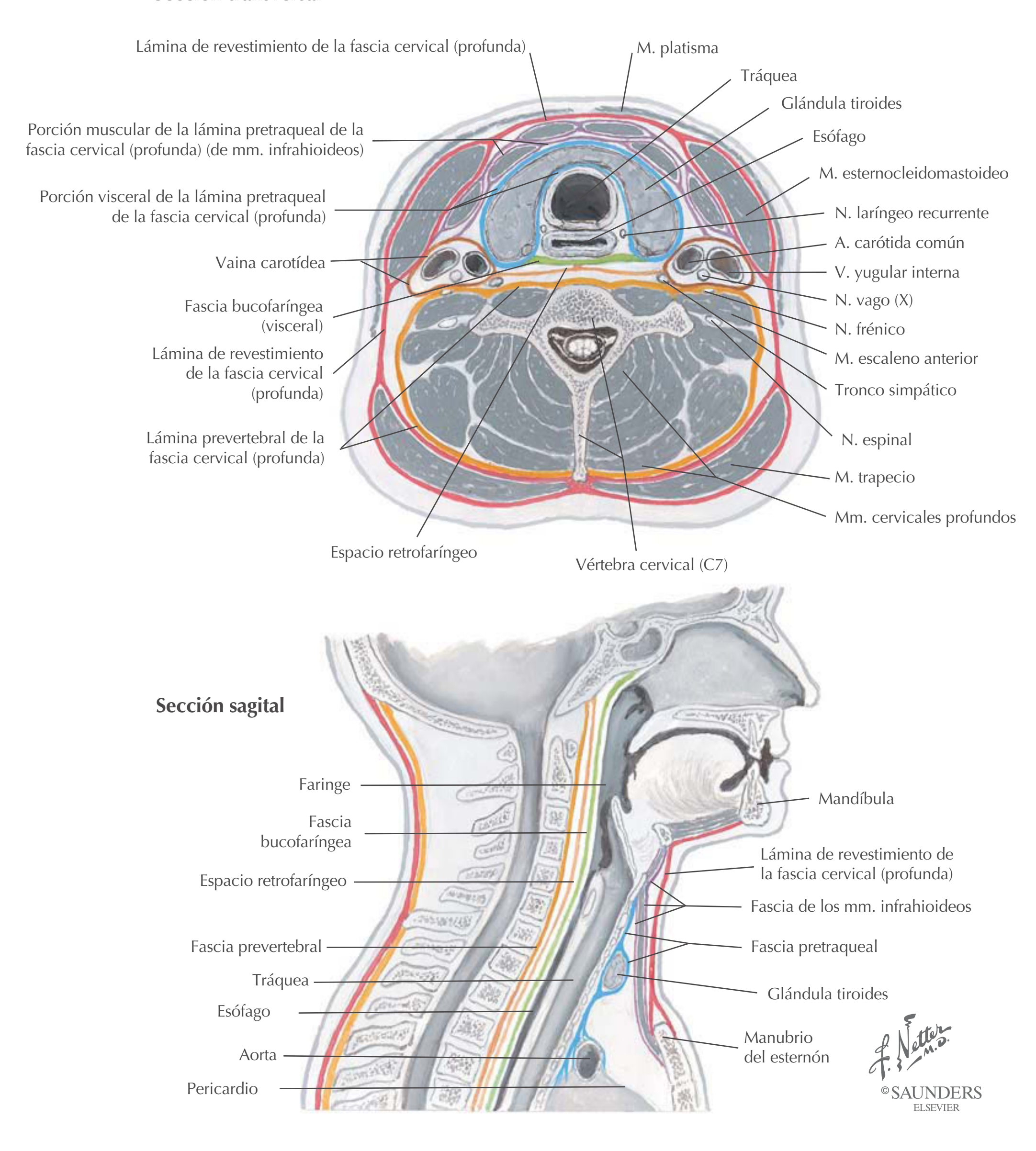
Cuello: arteria carótida



La arteria carótida común asciende por la vaina carotídea (que también contiene la vena yugular interna y el nervio vago) y se divide en arteria carótida interna (CI) (sin ramas en el cuello) y arteria carótida externa (ramas descritas en la tabla).

RAMA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Tiroidea superior	Irriga la glándula tiroides, laringe y músculos infrahioideos
Faríngea ascendente	Irriga la región faríngea, oído medio, meninges y músculos prevertebrales
Lingual	Pasa profunda al músculo hiogloso para irrigar la lengua
Facial	Discurre sobre la mandíbula e irriga la cara
Occipital	Irriga al ECM y se anastomosa con el tronco costocervical
Auricular posterior	Irriga la región posterior de la oreja
Maxilar	Pasa por la fosa infratemporal (se describe más adelante)
Temporal superficial	Irriga la cara, músculo temporal y cuero cabelludo lateral

Cuello: láminas fasciales

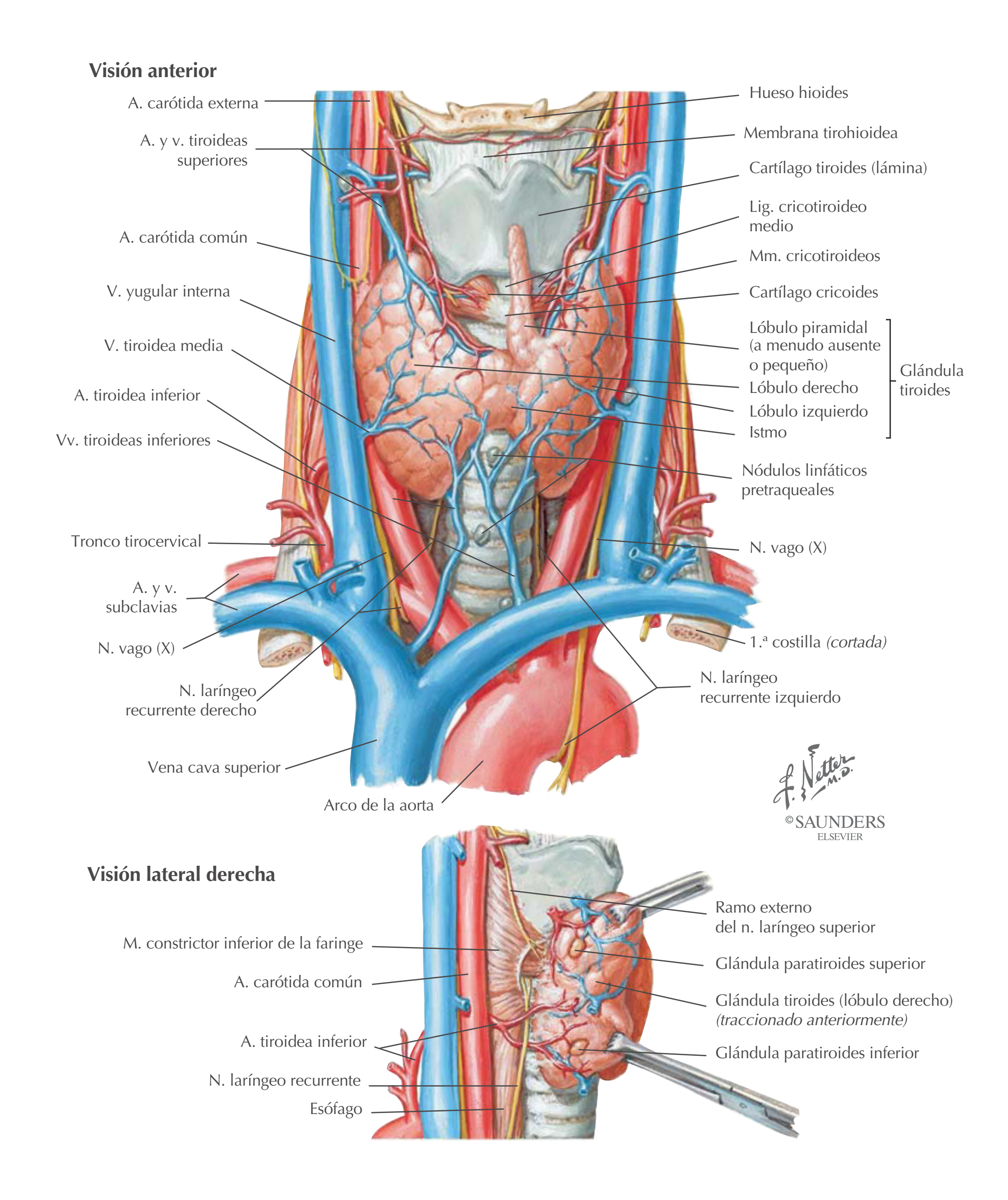


La fascia cervical profunda del cuello recubre estrechamente las estructuras del cuello (de ahí que el edema en el cuello pueda ser doloroso), proporciona rutas naturales para la propagación de infecciones y se divide en tres láminas:

De revestimiento: rodea el cuello y envuelve los músculos trapecio y ECM.
Pretraqueal (visceral): limitada a la parte anterior del cuello, envuelve los músculos infrahioideos, la glándula tiroides, la tráquea y el esófago.
Prevertebral: vaina tubular que envuelve los músculos prevertebrales y la columna vertebral.

La vaina carotídea se fusiona con estas láminas fasciales, pero es distinta y contiene la arteria carótida común, la vena yugular interna y el nervio vago.

Cuello: glándula tiroides



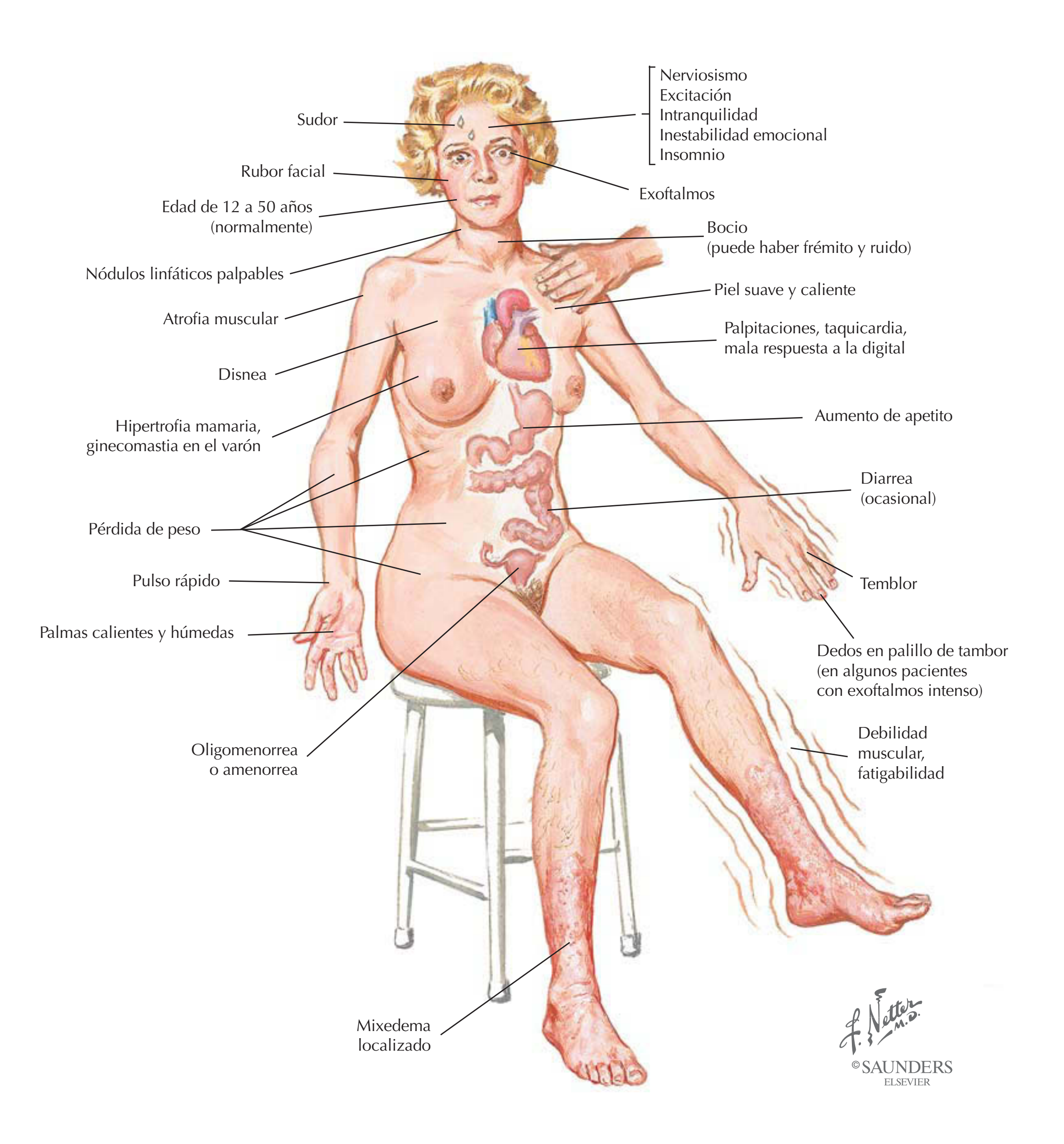
La glándula tiroides se sitúa en el nivel vertebral C5 a T1, anterior a la tráquea, y presenta dos pares (variables) de glándulas paratiroides incluidas en su cara posterior. La glándula tiroides secreta tiroxina y calcitonina.

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Lóbulos	Derecho e izquierdo, con un delgado istmo que los une
Irrigación	Arterias tiroideas superior e inferior
Drenaje venoso	Venas tiroideas superior, media e inferior
Lóbulo piramidal	Extensión superior variable (50% de las veces) de tejido tiroideo

Correlación clínica

Hipertiroidismo con bocio difuso (enfermedad de Graves)

Anatomía en págs. 535 y 536

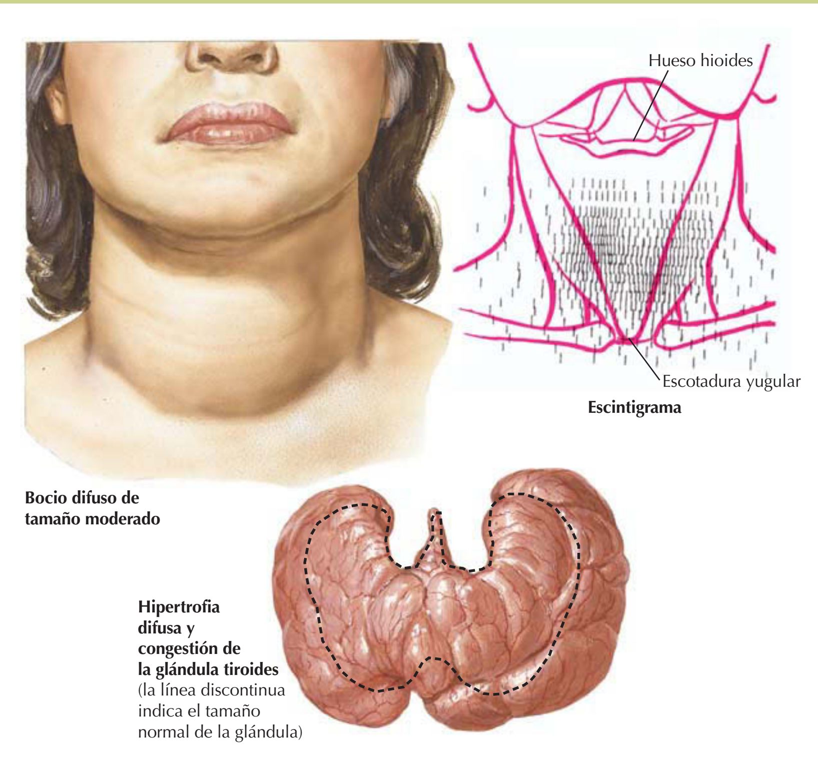


La enfermedad de Graves es la causa más frecuente de hipertiroidismo en pacientes menores de 40 años. El exceso de síntesis y liberación de hormonas tiroideas (T_3 y T_4) provoca tirotoxicosis, que aumenta el metabolismo tisular y ocasiona síntomas que indican un aumento del metabolismo.

Correlación clínica

Enfermedad de Graves: patología tiroidea y ocular

Anatomía en págs. 536 y 594



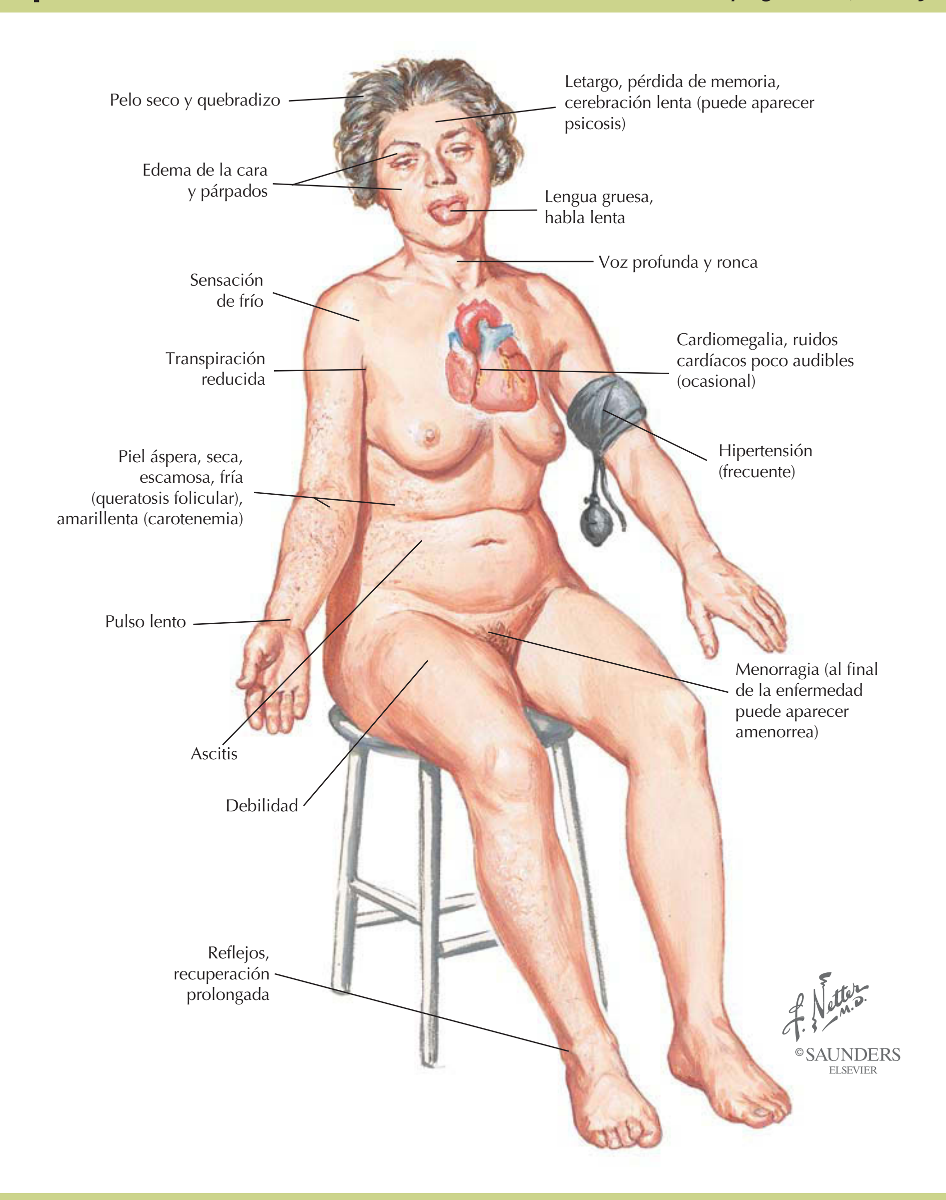


CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Enfermedad autoinmunitaria con anticuerpos dirigidos contra el receptor de la hormona estimulante del tiroides (TSH), que estimula la liberación de hormona o el aumento de la actividad de las células epiteliales tiroideas; predisposición familiar
Prevalencia	Siete veces más frecuente en la mujer que en el varón; pico de incidencia entre los 20 y 40 años de edad
Signos	Tirotoxicosis (estado hiperfuncional), retracción palpebral, exoftalmos (aumento por infiltración en el tejido conectivo retrobulbar y músculos extraoculares), mixedema pretibial (engrosamiento de la piel de la pierna); causa más frecuente de hipertiroidismo endógeno

Correlación clínica

Hipotiroidismo

Anatomía en págs. 535, 536 y 645



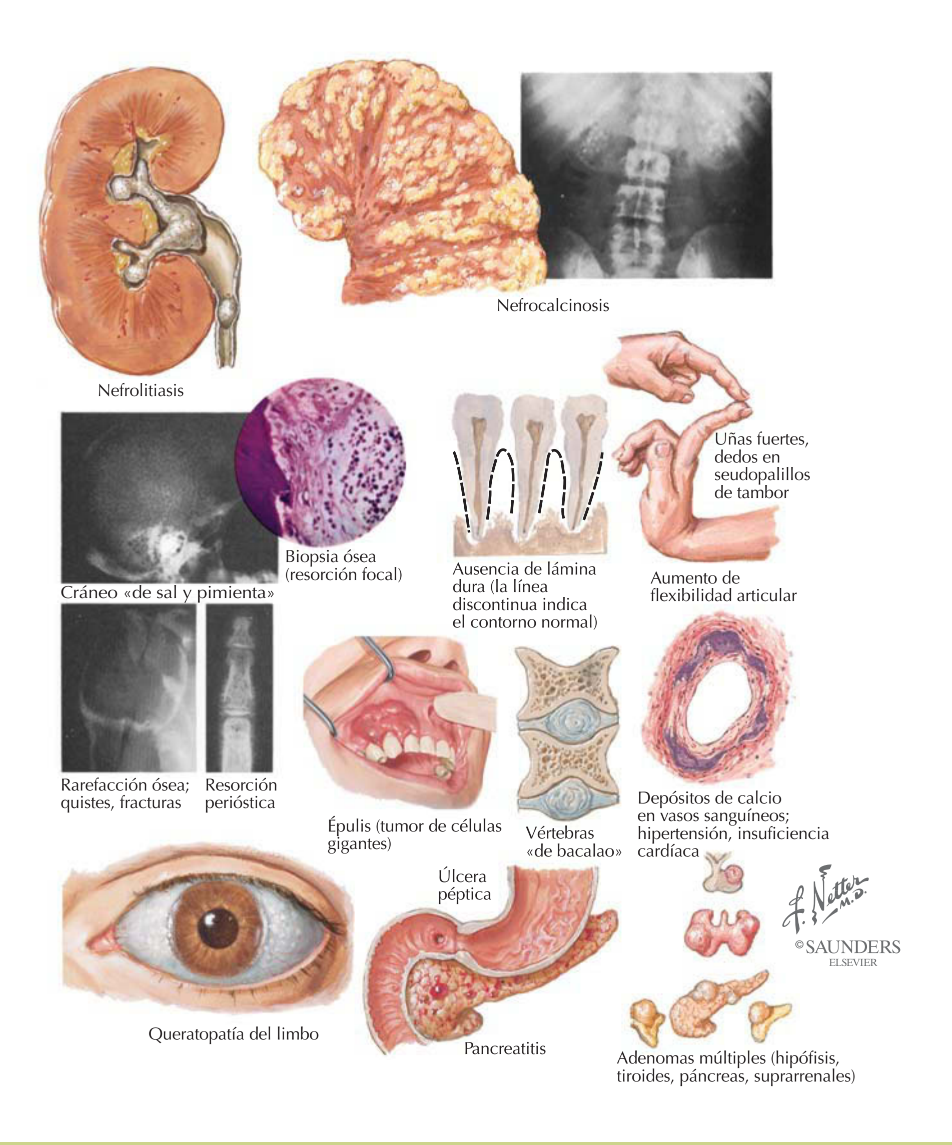
El hipotiroidismo primario es una enfermedad en que la glándula tiroides produce cantidades inadecuadas de hormona tiroidea para satisfacer las necesidades corporales (las concentraciones de TSH están aumentadas).

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Ablación quirúrgica (tiroidectomía), daño por radiación, tiroiditis de Hashimoto (trastorno inflamatorio autoinmunitario), causas idiopáticas
Prevalencia	Más frecuente en la mujer que en el varón; puede ocurrir en cualquier grupo de edad; casos congénitos aproximadamente 1 de cada 5.000 nacimientos
Signos y síntomas	Mixedema (manifestaciones clínicas en la ilustración)

Correlación clínica

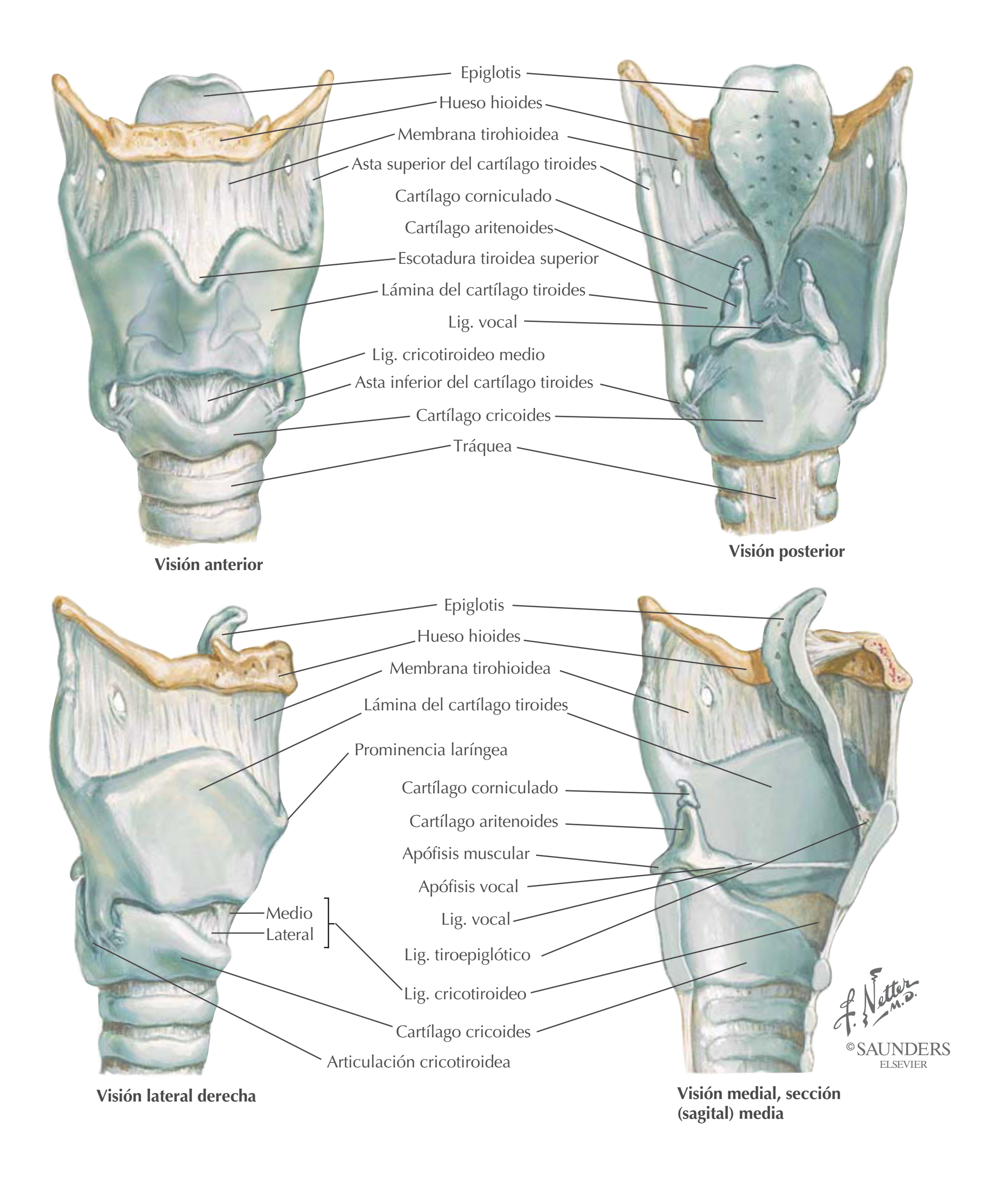
Manifestaciones del hiperparatiroidismo primario

Anatomía en págs. 536 y 645



CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Hipertrofia de las glándulas paratiroides (>85% son adenomas solitarios benignos), que provoca exceso de secreción de hormona paratiroidea y causa aumento de las concentraciones de calcio
Presentación	Síntomas leves o inespecíficos que incluyen fatiga, estreñimiento, poliuria, polidipsia, depresión, dolor esquelético y náuseas
Prevalencia	Aproximadamente 100.000 nuevos casos/año en Estados Unidos; prevalencia de 2:1 en la mujer, que aumenta con la edad
Tratamiento	Extirpación quirúrgica de las glándulas paratiroides

Cuello: cartílagos de la laringe

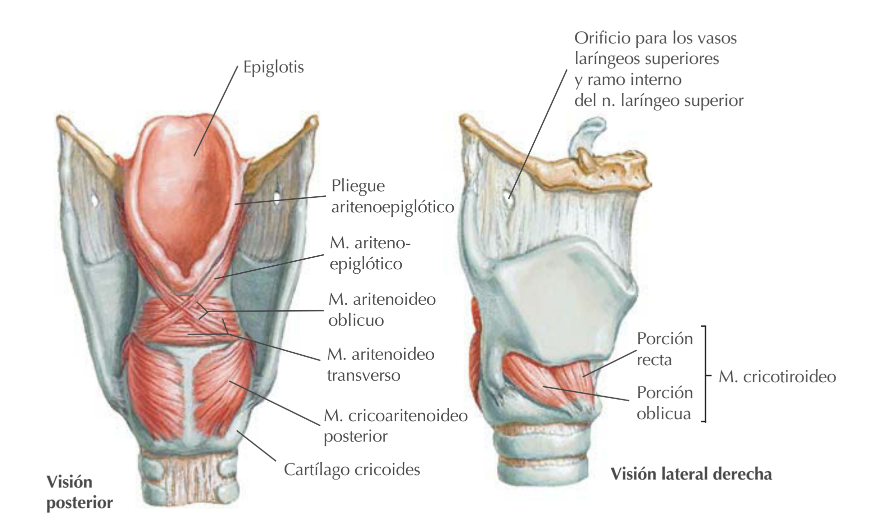


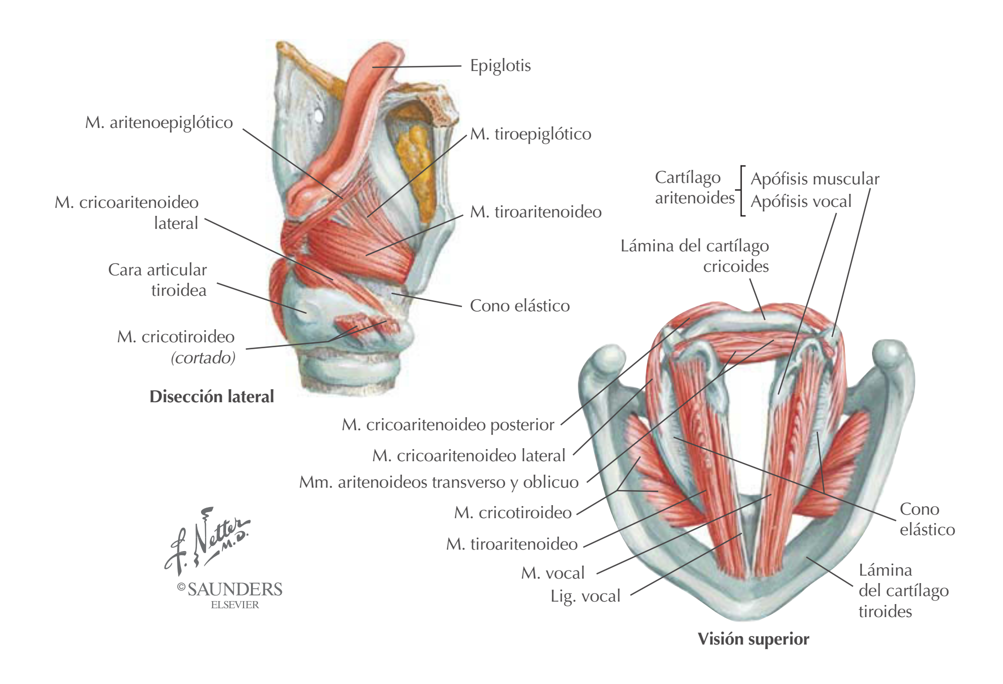
La laringe se sitúa entre los niveles vertebrales C3 a C6, justo superior a la tráquea, y consta de nueve cartílagos unidos por ligamentos y membranas.

CARTÍLAGO	DESCRIPCIÓN
Tiroides	Dos láminas de cartílago hialino y la prominencia laríngea (nuez de Adán)
Cricoides	Cartílago hialino en forma de anillo de sello justo inferior al tiroides
Epiglotis	Placa de fibrocartílago en forma de cuchara unida al tiroides
Aritenoides	Cartílagos piramidales pares que rotan sobre el cartílago cricoides
Corniculados	Cartílagos pares que se sitúan en el vértice de los cartílagos aritenoides
Cuneiformes	Cartílagos pares en los pliegues aritenoepiglóticos, que no se articulan

Cuello: músculos de la laringe

Los pliegues vocales (cuerdas vocales verdaderas) controlan la fonación de forma semejante a un instrumento musical de lengüeta. Las vibraciones de los pliegues producen sonidos cuando el aire pasa a través de la hendidura glótica (espacio entre los pliegues). Los músculos cricoaritenoideos posteriores son importantes, ya que son los únicos músculos laríngeos que abducen los pliegues vocales (todos los demás son aductores). Los pliegues vestibulares (cuerdas vocales falsas) tienen una función protectora.





Correlación clínica

Ronquera

Anatomía en págs. 542 y 631

Inflamación de la laringe

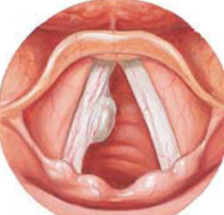

Laringitis aguda


Inflamación subglótica y tumefacción en la laringotraqueobronquitis

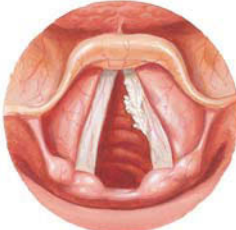

Cuerdas vocales edematosas en la laringitis crónica

Lesiones de las cuerdas vocales

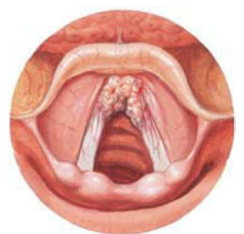

Papiloma pedunculado en la comisura anterior

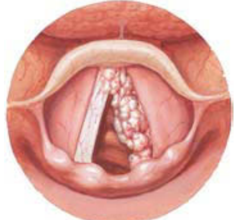

Pólipo sésil


Pólipo subglótico


Hiperqueratosis de la cuerda vocal derecha

Cáncer de laringe


Carcinoma que afecta a la comisura anterior

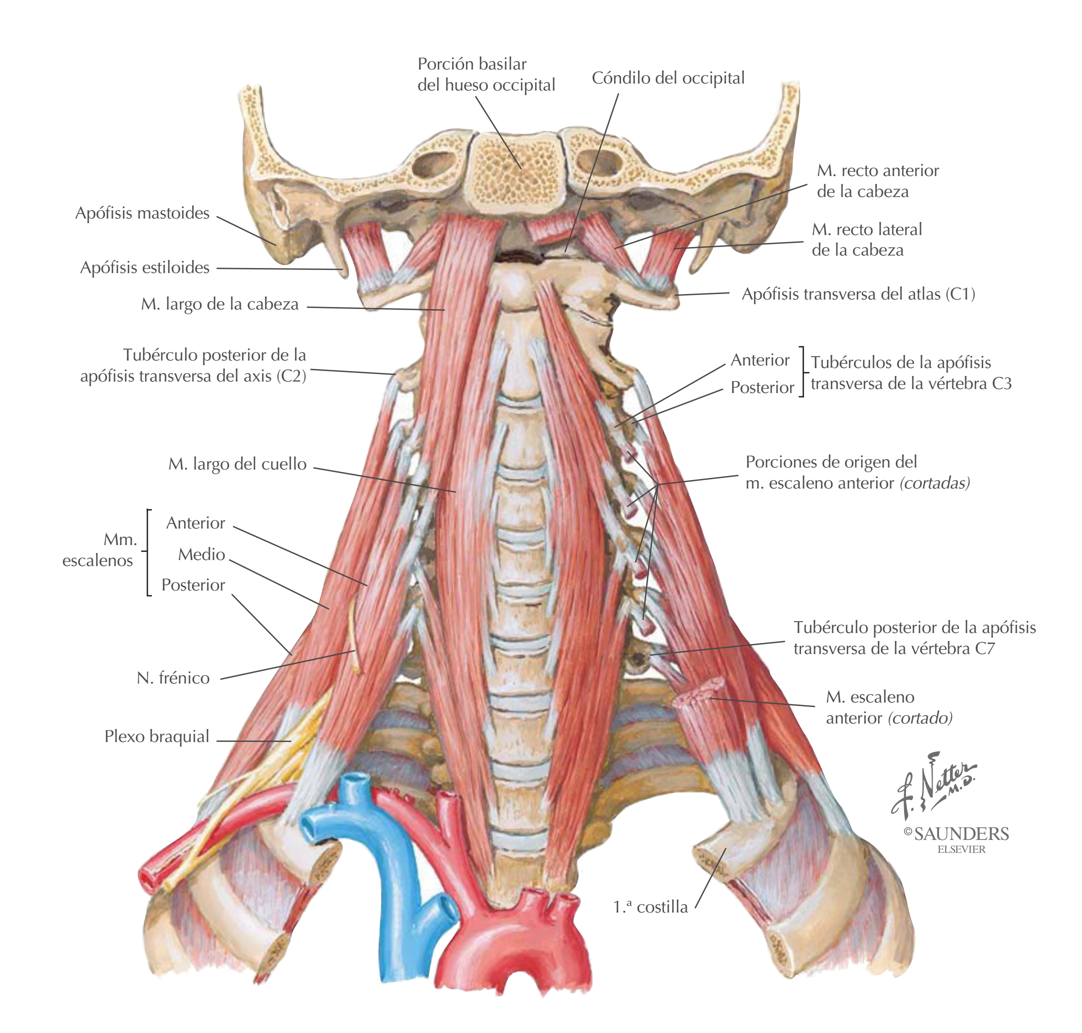

Carcinoma extenso de la cuerda vocal derecha que afecta a la región aritenoidea



La ronquera puede deberse a cualquier proceso que provoque una vibración o coaptación inapropiada de los pliegues vocales.

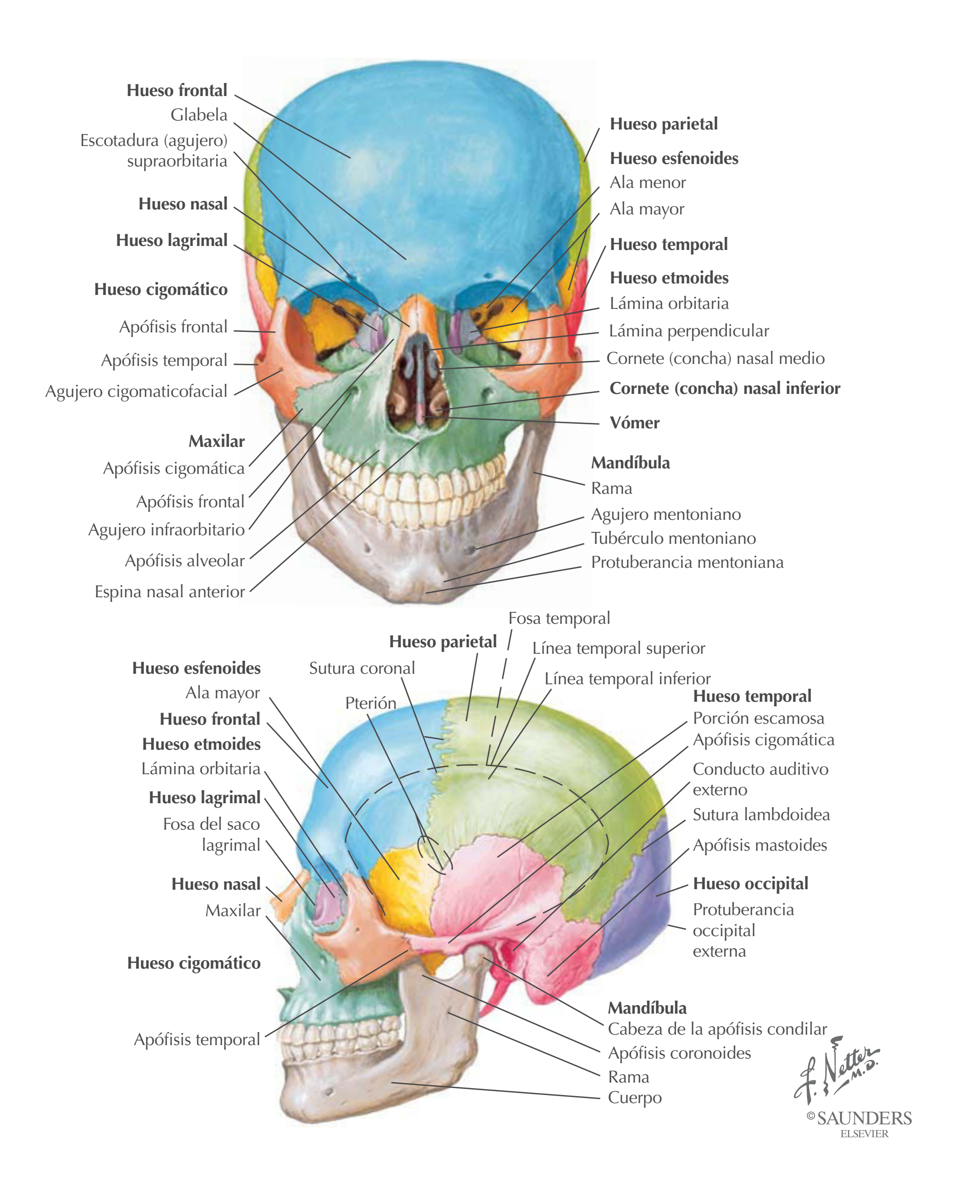
PROCESO	DESCRIPCIÓN
Laringitis aguda	Inflamación y edema debidos al consumo de tabaco, enfermedad por reflujo gastroesofágico, rinosinusitis crónica, tos, exceso vocal, mixedema, infección
Anquilosis	Causada por cicatrización quirúrgica o inflamación
Lesión por una masa	Causada por nódulo, quiste, granuloma, neoplasia, infección fúngica
Parálisis o paresia	Aparece tras una infección vírica, lesión del nervio laríngeo recurrente o vértigo laríngeo; puede haber causas congénitas o ser iatrogénica

Cuello: músculos prevertebrales



MÚSCULO	INSERCIÓN INFERIOR (ORIGEN)	INSERCIÓN SUPERIOR (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Largo del cuello	Cuerpos de T1-T3 con inserciones en los cuerpos de C4-C7 y apófisis transversas de C3-C6	Tubérculo anterior de C1 (atlas)	Nervios espinales C2-C6	Flexiona el cuello; permite una pequeña rotación
Largo de la cabeza	Tubérculos anteriores de las apófisis transversas de C3-C6	Porción basilar del hueso occipital	Nervios espinales C2-C3	Flexiona la cabeza
Recto anterior de la cabeza	Masa lateral de C1 (atlas)	Base del cráneo, anterior al cóndilo occipital	Nervios espinales C1-C2	Flexiona la cabeza
Recto lateral de la cabeza	Apófisis transversa de C1 (atlas)	Apófisis yugular del hueso occipital	Nervios espinales C1-C2	Flexiona y ayuda a estabilizar la cabeza

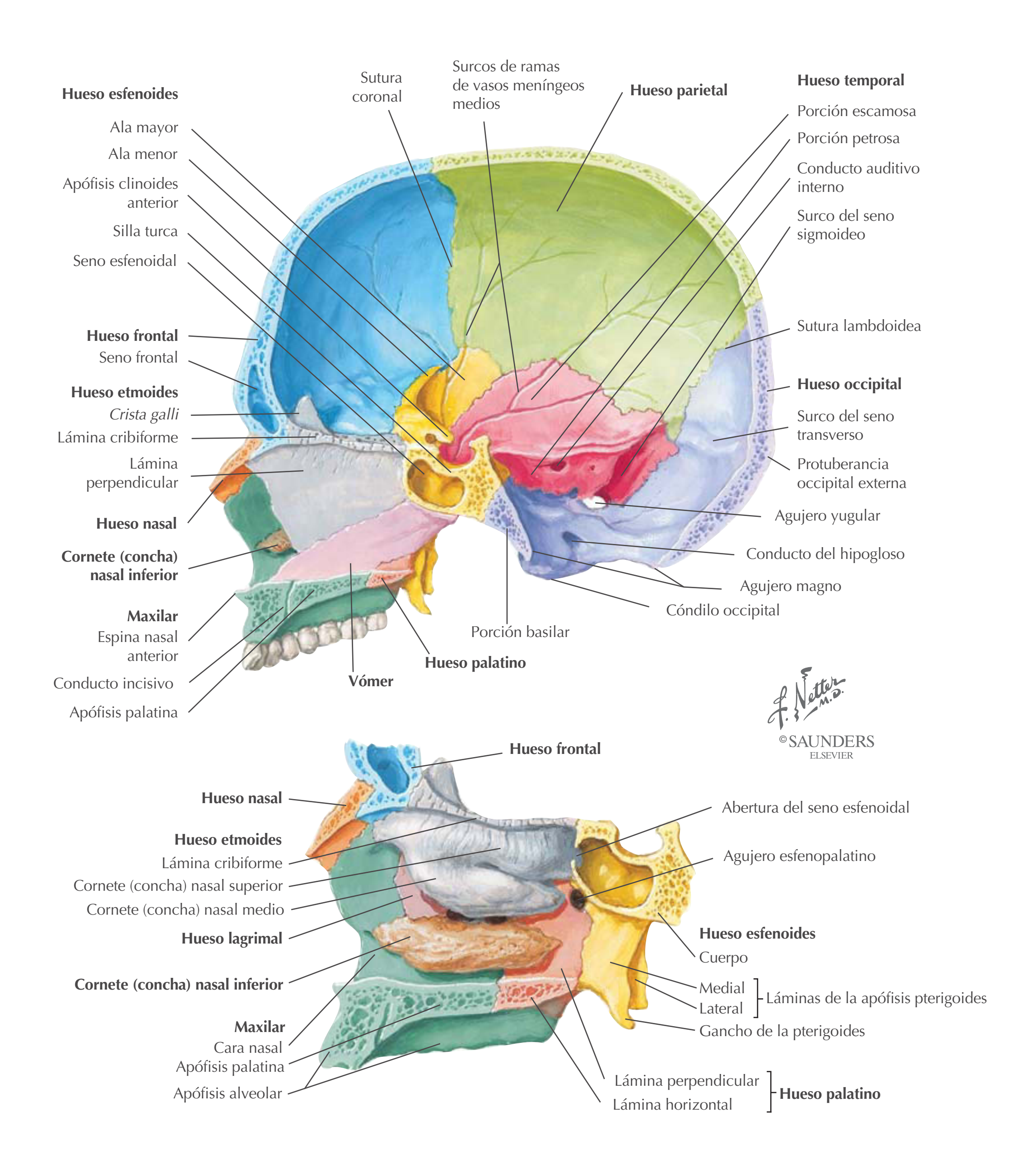
Cráneo: visiones anterior y lateral



El cráneo está dividido en neurocráneo (contiene el encéfalo y las meninges) y viscerocráneo (esqueleto facial). Las suturas son articulaciones fibrosas inmóviles entre los huesos del cráneo.

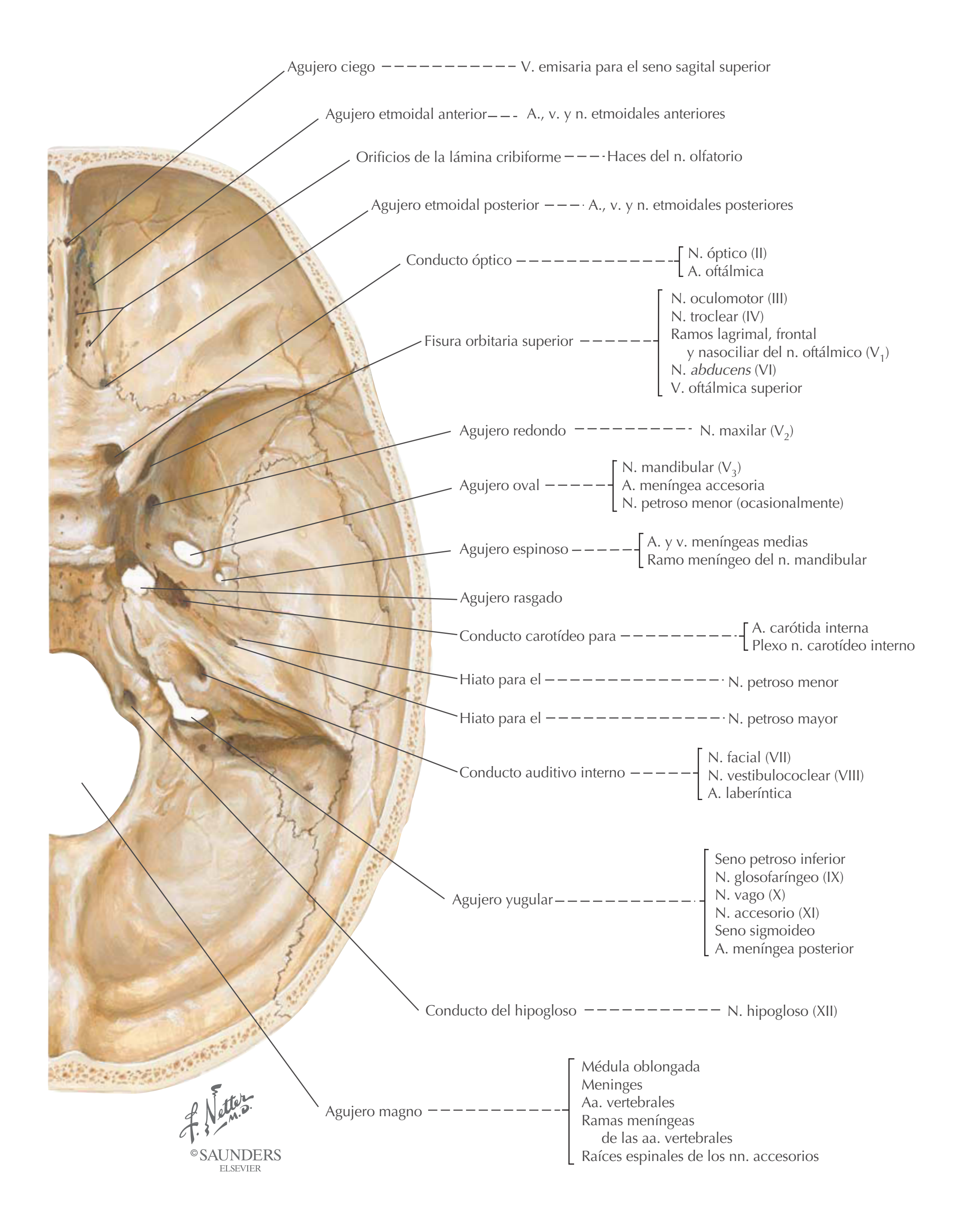
ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Frontal	Forma la frente, es más grueso anteriormente y contiene los senos frontales
Órbita	Está formada por contribuciones de 7 huesos diferentes
Maxilar	Forma parte del pómulo; contiene 16 dientes maxilares y senos
Cigomático	Forma el pómulo y la pared lateral de la órbita
Temporal	Contiene el oído medio y el oído interno y el sistema vestibular para el equilibrio
Mandíbula	Contiene 16 dientes mandibulares

Cráneo: visión sagital



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Tabique nasal	Formado por la lámina perpendicular del etmoides, vómer, huesos palatinos y cartílago del tabique
Pared nasal lateral	Formada por los cornetes nasales superior y medio, el cornete nasal inferior, el hueso nasal, el maxilar y los huesos lagrimal, palatino y esfenoides
Temporal	Contiene el oído medio, el oído interno y el sistema vestibular

Cráneo: visión superior de la base del cráneo



La cara interna del cráneo muestra las tres fosas craneales: anterior (contiene los techos de las órbitas y los lóbulos frontales), media (lóbulos temporales) y posterior (cerebelo, puente y médula oblongada), y los orificios y estructuras principales que pasan a través de éstos.

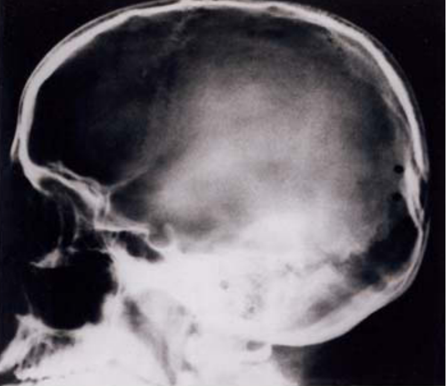
Correlación clínica

Fracturas craneales abiertas con hundimiento

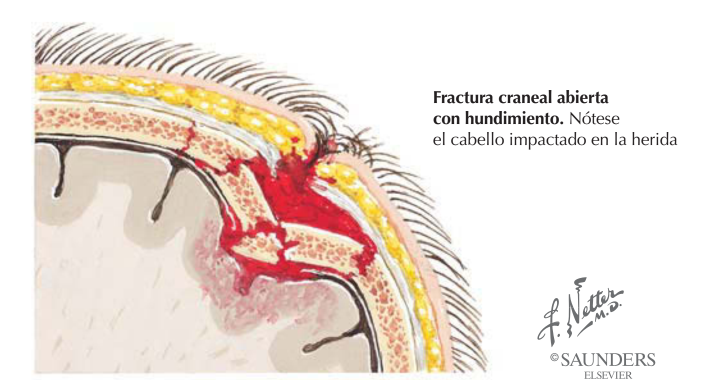
Anatomía en págs. 546, 558 y 564




Fractura craneal con hundimiento izquierdo del frontal



Fractura craneal con hundimiento del occipital



Fractura craneal abierta con hundimiento. Nótese el cabello impactado en la herida

Las fracturas del cráneo pueden clasificarse como:

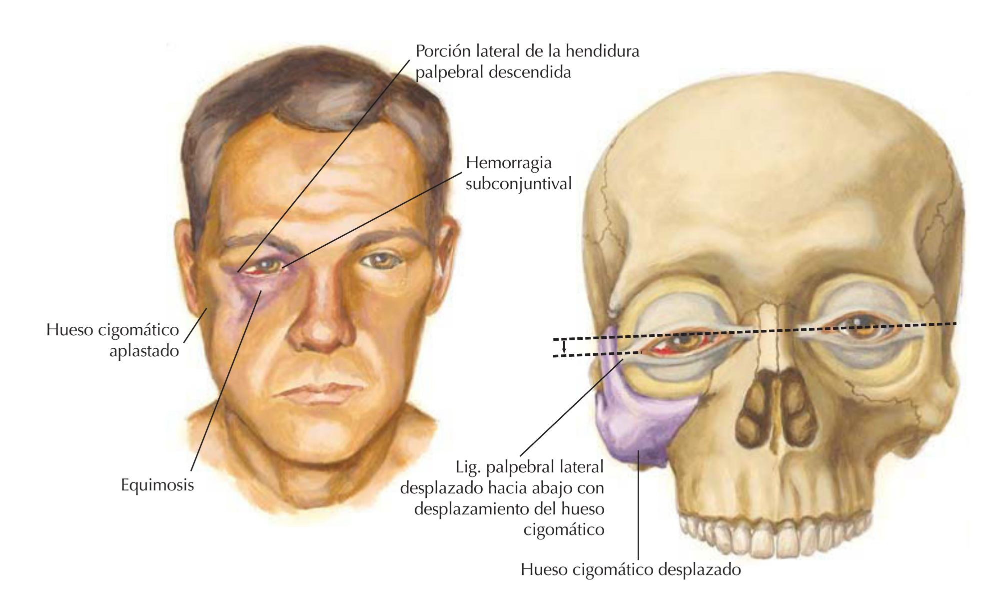
- **Lineal:** con una línea de fractura visible.
- **Conminuta:** con múltiples fragmentos (con hundimiento si se dirigen hacia el interior, comprimen o desgarran la duramadre).
- **Diastasis:** fractura a lo largo de una línea de sutura.
- **Basilar:** fractura a lo largo de la base del cráneo.

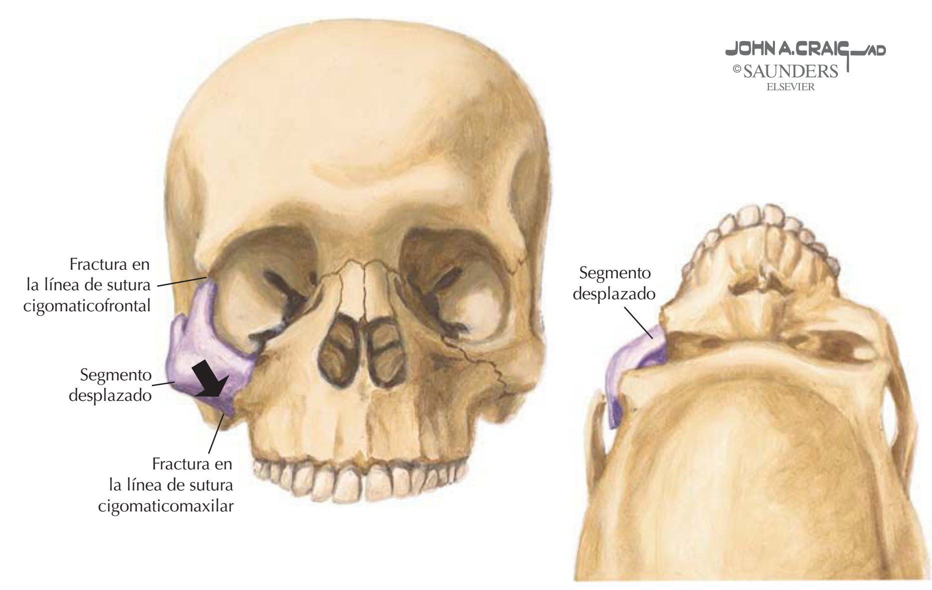
Toda fractura que comunica con el cuero cabelludo lacerado, los senos paranasales o el oído medio se denomina *abierta*. Las fracturas abiertas con hundimiento deben tratarse quirúrgicamente.

Correlación clínica

Fracturas cigomáticas

Anatomía en págs. 545, 546 y 594

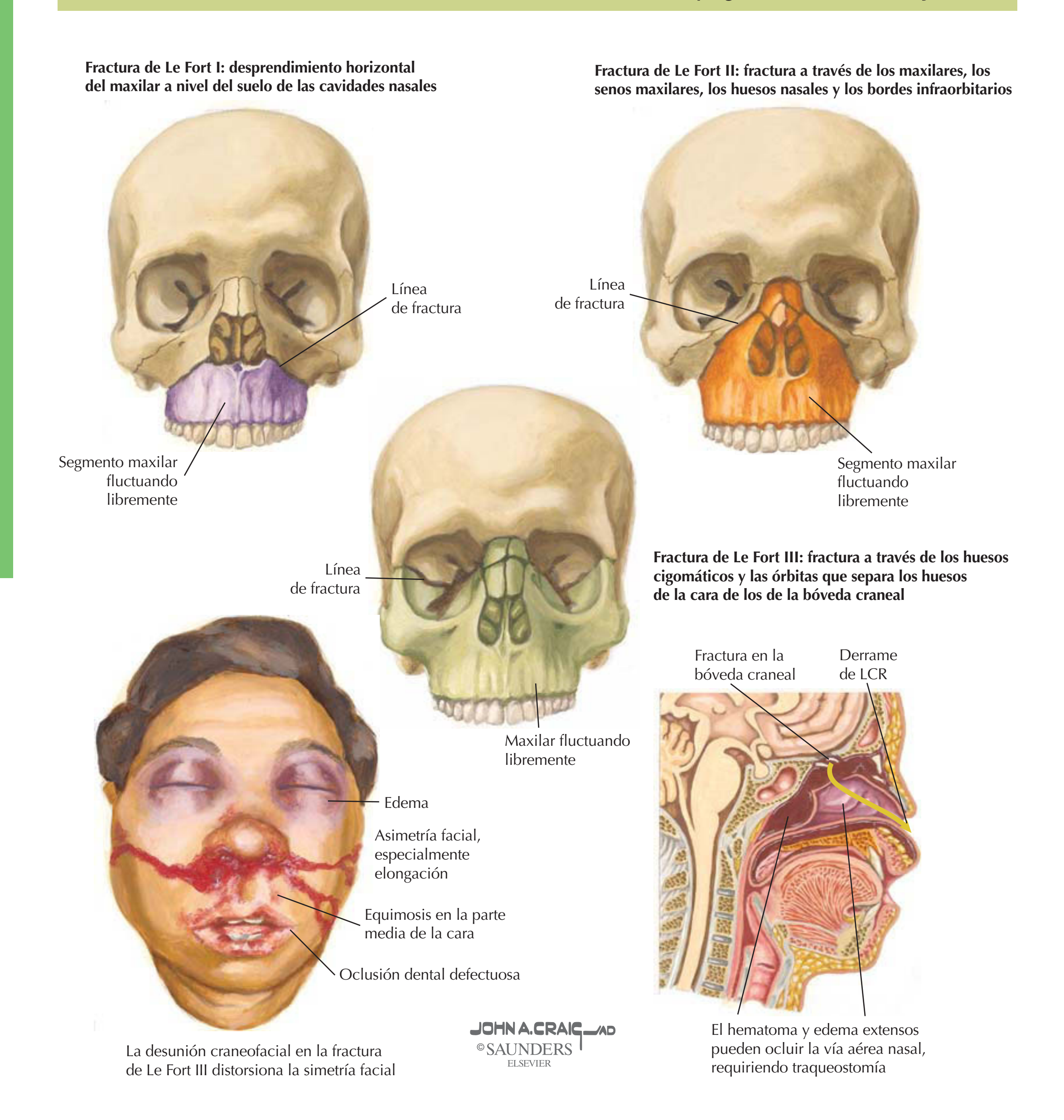




Un traumatismo en el hueso cigomático (hueso del pómulo) puede romper el complejo cigomático y sus articulaciones con los huesos frontal, maxilar, temporal, esfenoides y palatino. A menudo, las fracturas afectan a las líneas de sutura con los huesos frontal y maxilar, con desplazamientos inferior, medial y posterior. Se muestra la presentación clínica típica. Los cambios oculares y visuales ipsolaterales pueden incluir diplopía (mirada hacia arriba y lateral) e hipema, que requieren atención inmediata.

Correlación clínica

Fracturas medias de la cara *Anatomía en págs. 545, 546, 628 y 631*

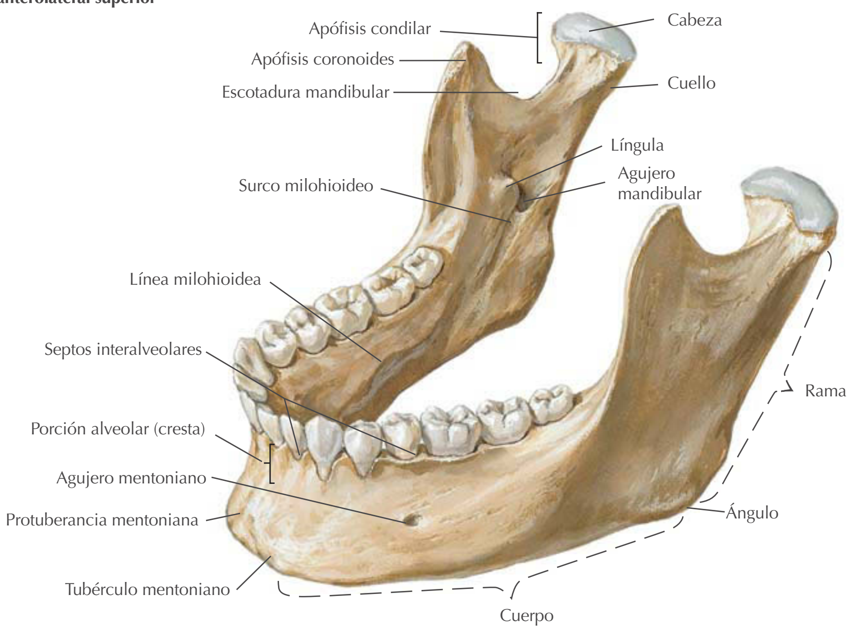


Las fracturas medias de la cara (de los maxilares, complejo nasoorbitario, huesos cigomáticos) fueron clasificadas por Le Fort del siguiente modo:

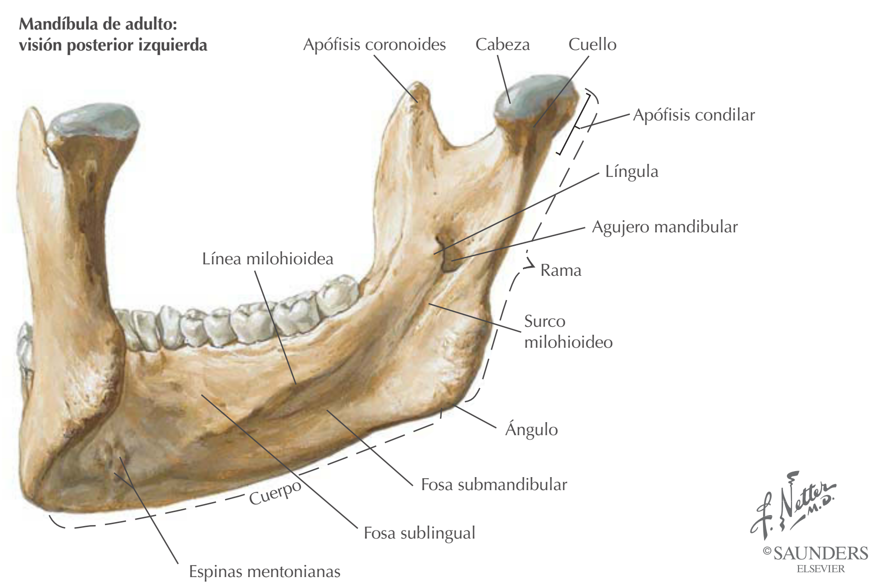
- **Le Fort I:** desprendimiento horizontal del maxilar a la altura del suelo nasal.
- **Le Fort II:** fractura piramidal que incluye ambos maxilares y huesos nasales, porciones mediales de los senos maxilares, bordes infraorbitarios, órbitas y suelos de las órbitas.
- **Le Fort III:** incluye la fractura de Le Fort II y la fractura de ambos huesos cigomáticos; puede causar problemas en la vía aérea, obstrucción del aparato nasolagrimal y derrame de líquido cefalorraquídeo (LCR)

Cráneo: mandíbula

Mandíbula de adulto: visión anterolateral superior

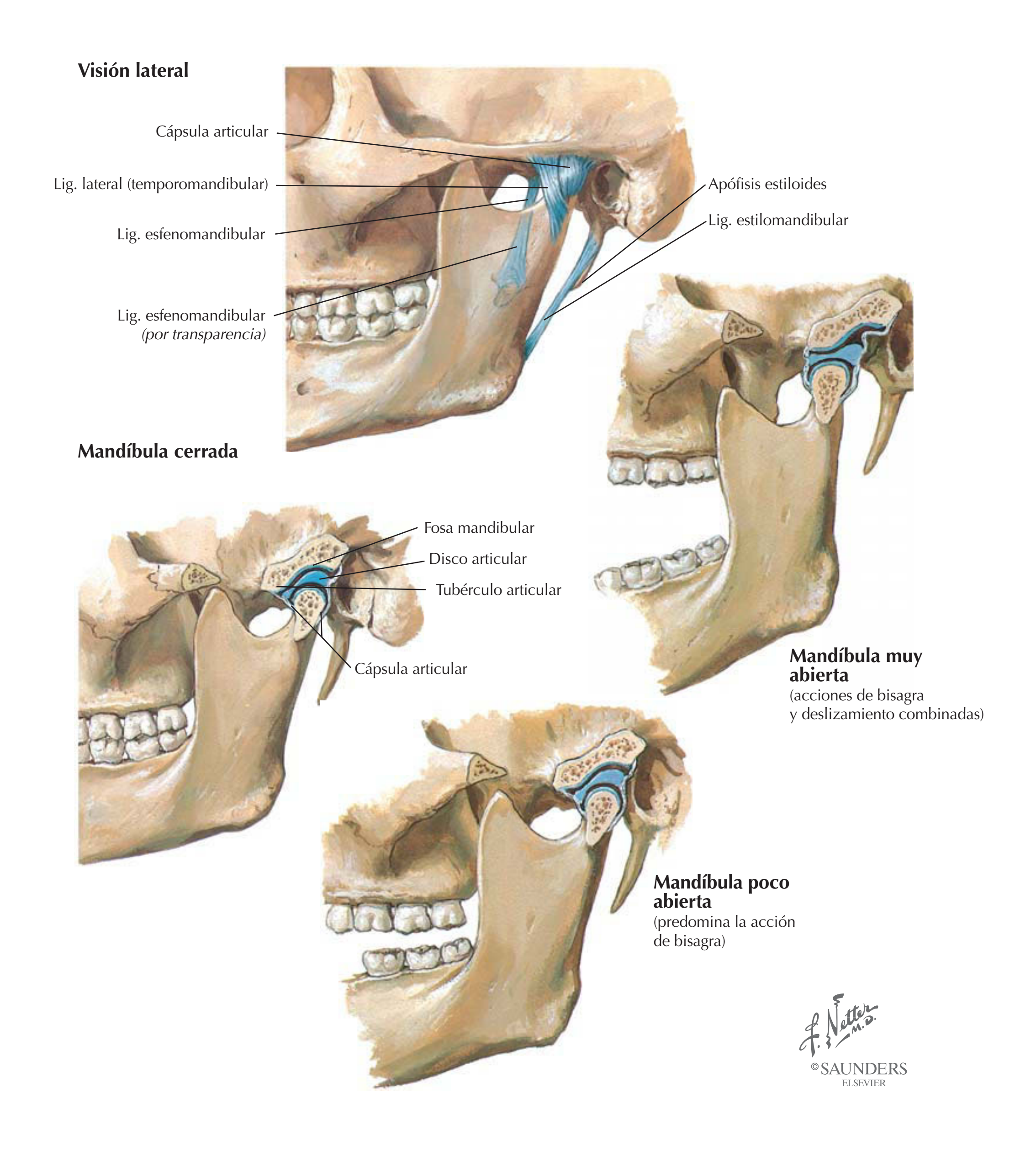


Mandíbula de adulto: visión posterior izquierda



ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Cabeza de la mandíbula	Se articula con la fosa mandibular del hueso temporal
Agujero mandibular	Nervio, arteria y vena alveolares inferiores entran en la mandíbula por este agujero
Dientes	16 dientes: 4 incisivos, 2 caninos, 4 premolares (bicúspides), 6 molares (tercer molar denominado «muela del juicio»)

Cráneo: articulación temporomandibular



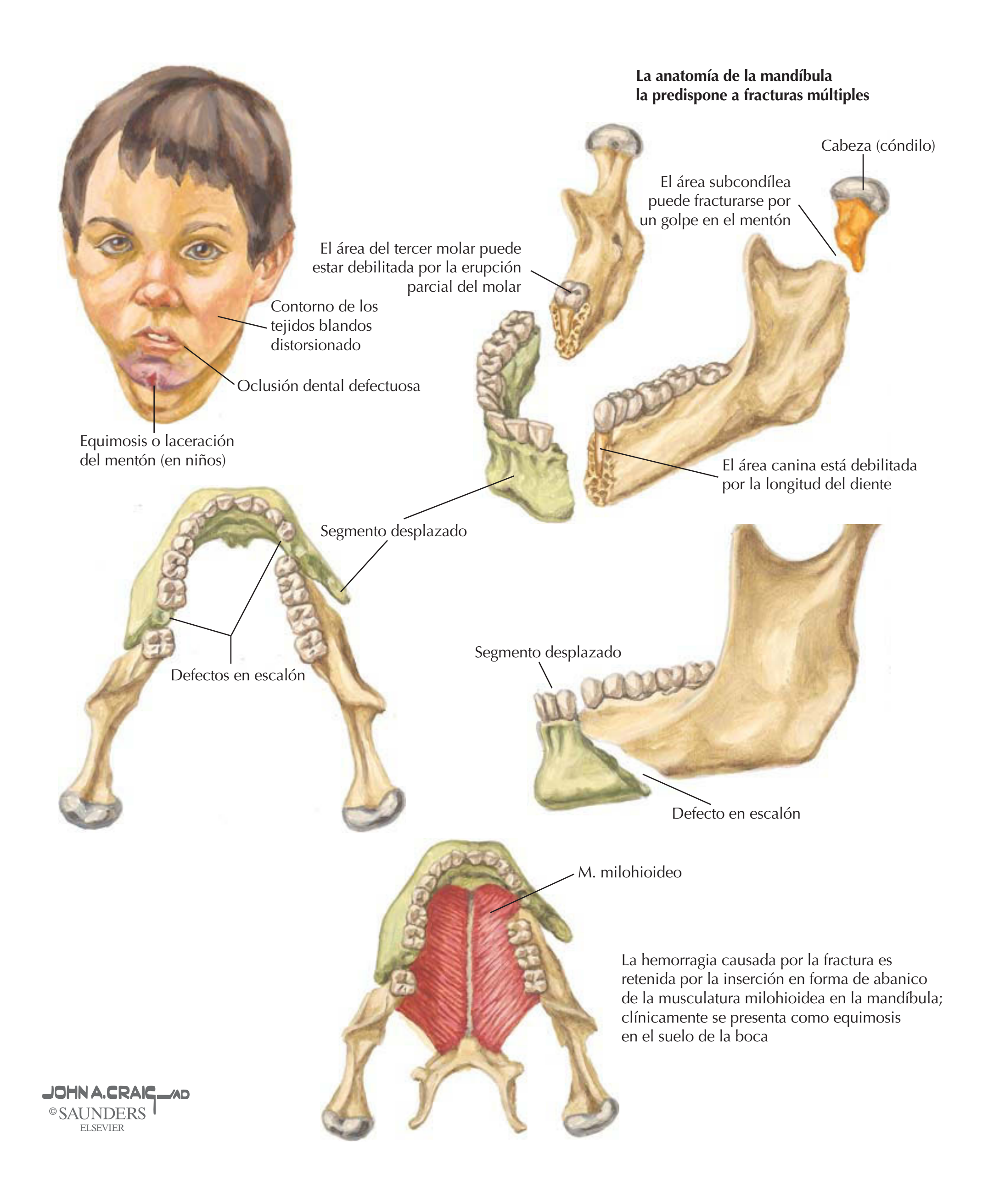
La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación sinovial de tipo gínglimo modificado.

LIGAMENTO	INSERCIONES	COMENTARIO
Cápsula	De fosa mandibular y tubérculo articular a cabeza de la mandíbula	Permite movimientos laterales, protrusión y retropulsión
Lateral (ATM)	De temporal a mandíbula	Banda fibrosa engrosada de la cápsula
Disco articular	Entre hueso temporal y mandíbula	Divide la articulación en dos compartimientos sinoviales

Correlación clínica

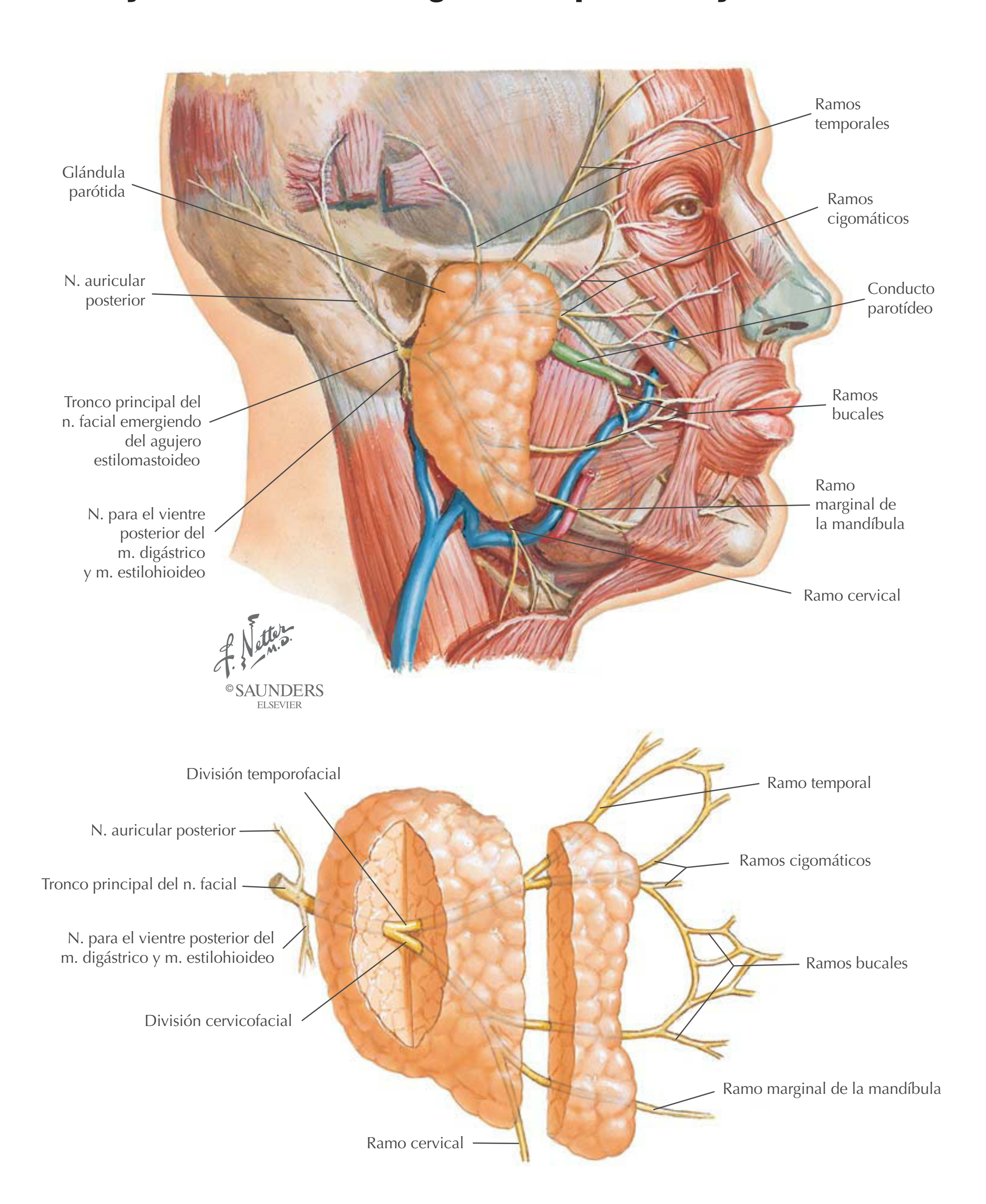
Fracturas de la mandíbula

Anatomía en págs. 552 y 619



Debido a su localización vulnerable, la mandíbula es el segundo hueso de la cara más frecuentemente fracturado (el hueso nasal es el primero). La forma de U de la mandíbula la expone a fracturas múltiples (> 50%); las localizaciones más frecuentes son el área canina (diente canino) y el área del tercer molar. La hemorragia en sábana de la mandíbula se acumula en los tejidos laxos del suelo de la boca (equimosis) y es casi patognomónica de una fractura.

Cara y cuero cabelludo: glándula parótida y nervio facial

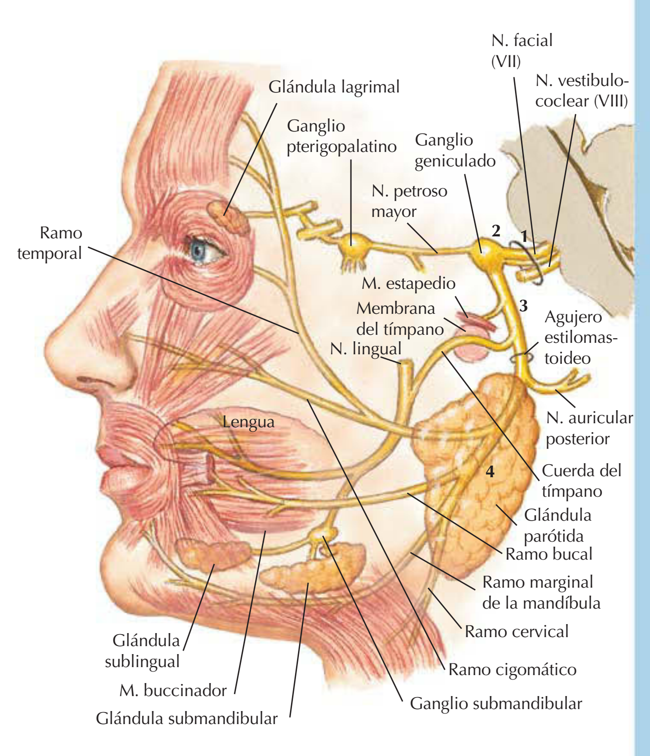


La glándula parótida es la más grande de los tres pares de glándulas salivares y está encerrada dentro de la vaina parotídea, una fuerte extensión de la fascia cervical profunda. La porción terminal del nervio facial discurre a través de la glándula y se distribuye hacia la cara en cinco grupos de ramos que inervan los músculos de la expresión facial:

- Temporal.
- Cigomático.
- Bucal.
- Marginal de la mandíbula.
- Cervical.

Correlación clínica

Parálisis del nervio facial (de Bell) *Anatomía en págs. 554, 556 y 639*

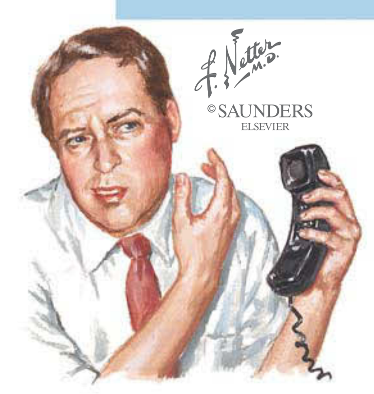


Localizaciones de las lesiones y sus manifestaciones

1. Intracraneal o conducto auditivo interno o ambas
   Todos los síntomas de 2, 3 y 4, más sordera debido a afección del octavo nervio craneal.
2. Ganglio geniculado
   Todos los síntomas de 3 y 4, más dolor por detrás de la oreja. Puede aparecer herpes del tímpano y del conducto auditivo externo.
3. Conducto facial
   Todos los síntomas de 4, más pérdida del gusto en la porción anterior de la lengua y disminución de la salivación en el lado afecto debido a la afección de la cuerda del tímpano. Hiperacusia debida al efecto sobre el ramo nervioso para el músculo estapedio.
4. Por debajo del agujero estilomastoideo (tumor de la glándula parótida, traumatismo)
   Parálisis facial (la boca se desvía hacia el lado opuesto; en el lado afectado, el paciente es incapaz de cerrar los párpados o fruncir la frente; la comida se acumula entre los dientes y las mejillas debido a la parálisis del músculo buccinador).



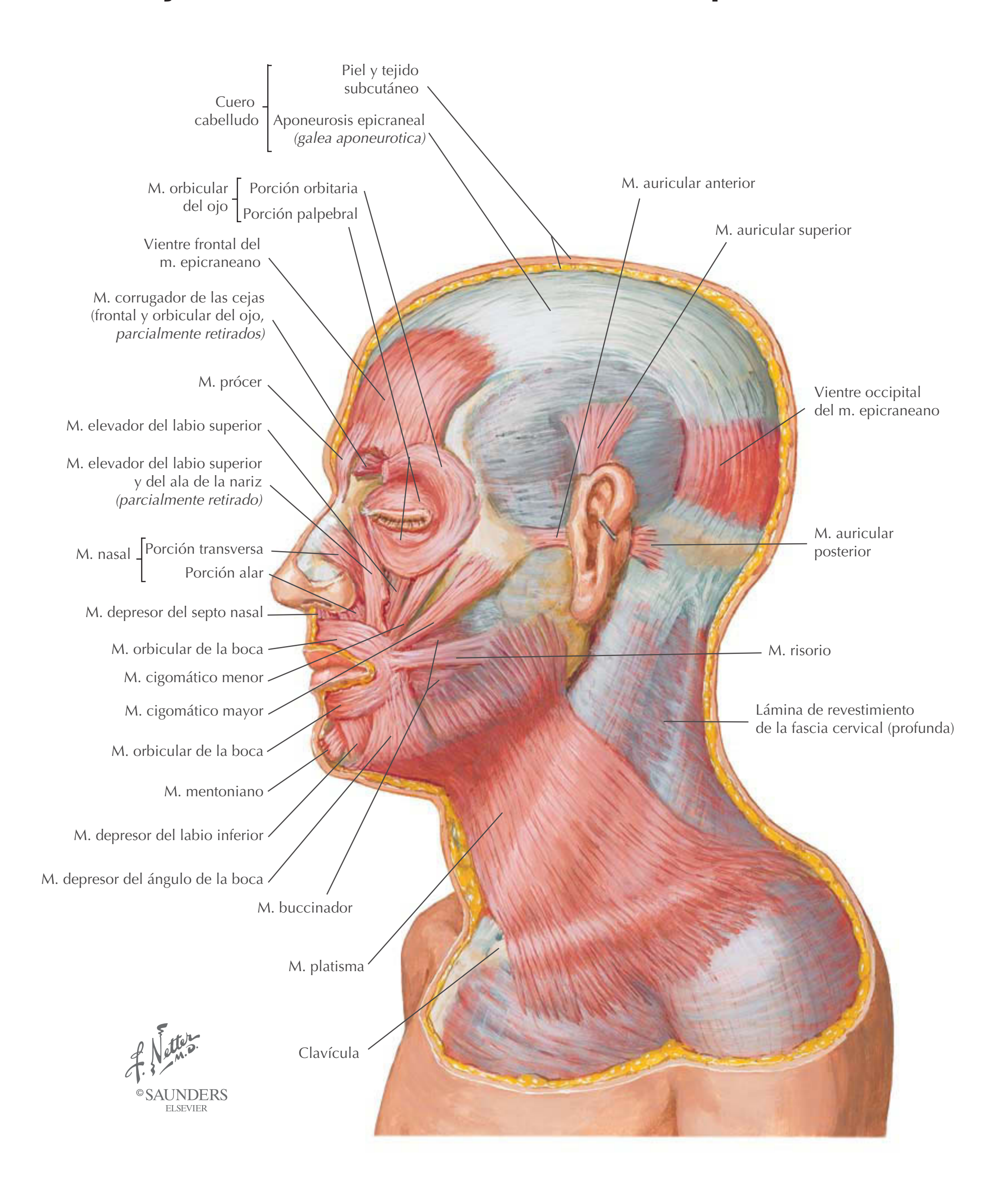
Al intentar que el paciente sonría o enseñe los dientes, la boca se desvía hacia el lado no afectado. El paciente no puede guiñar, cerrar el párpado ni fruncir la frente en el lado afectado



Hiperacusia: el paciente mantiene el teléfono alejado de la oreja

La parálisis facial unilateral aguda es la causa más frecuente de paresia de los músculos faciales y neuropatía craneal, y a menudo puede estar provocada por infecciones del virus del herpes simple (VHS). Se muestran las manifestaciones asociadas con lesiones en puntos a lo largo del recorrido del NC VII.

Cara y cuero cabelludo: músculos de la expresión facial

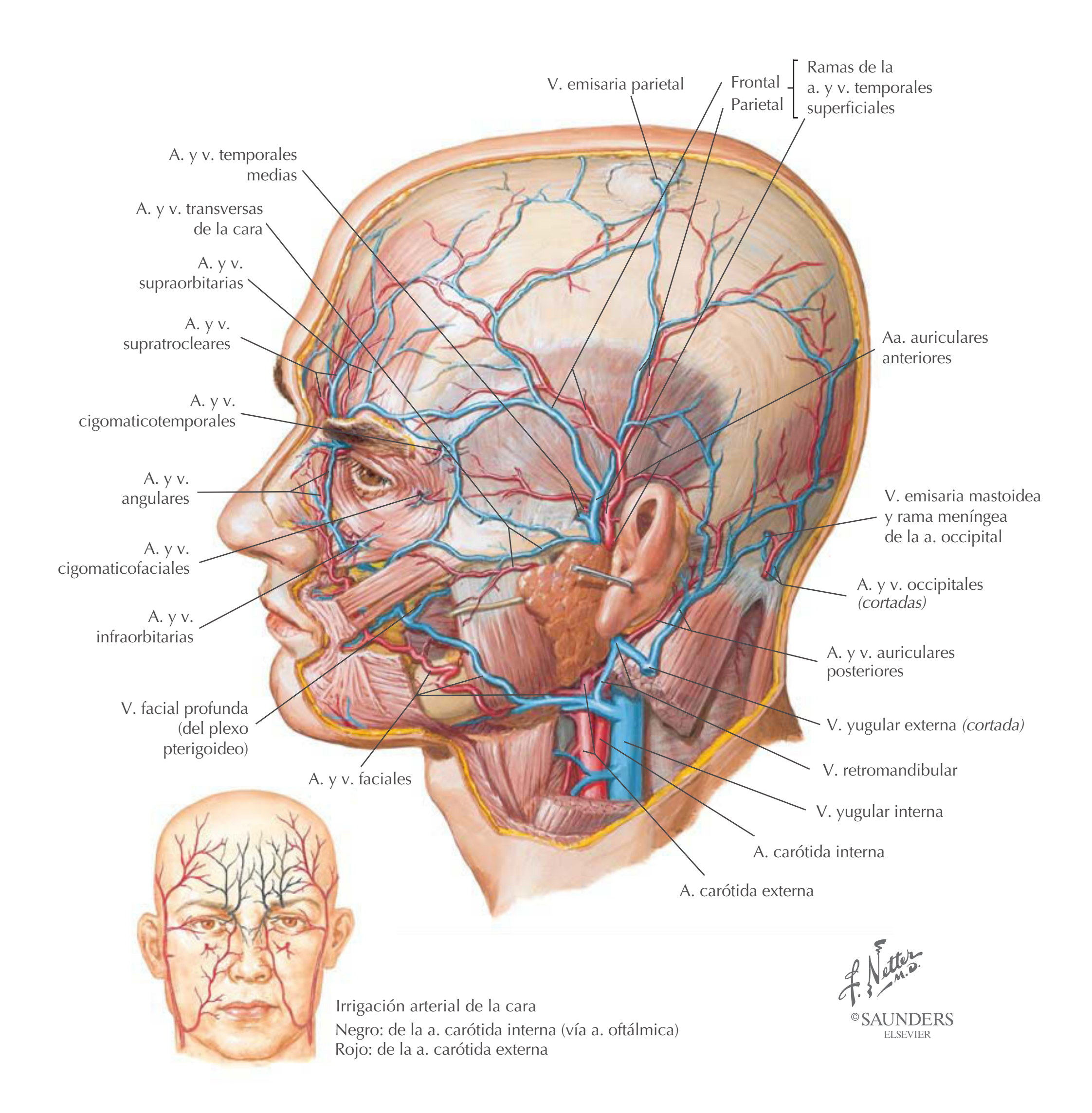


Cara y cuero cabelludo: músculos de la expresión facial (continuación)

Todos estos músculos están inervados por el nervio facial (NC VII). No todos los músculos de la expresión facial se encuentran en la tabla.

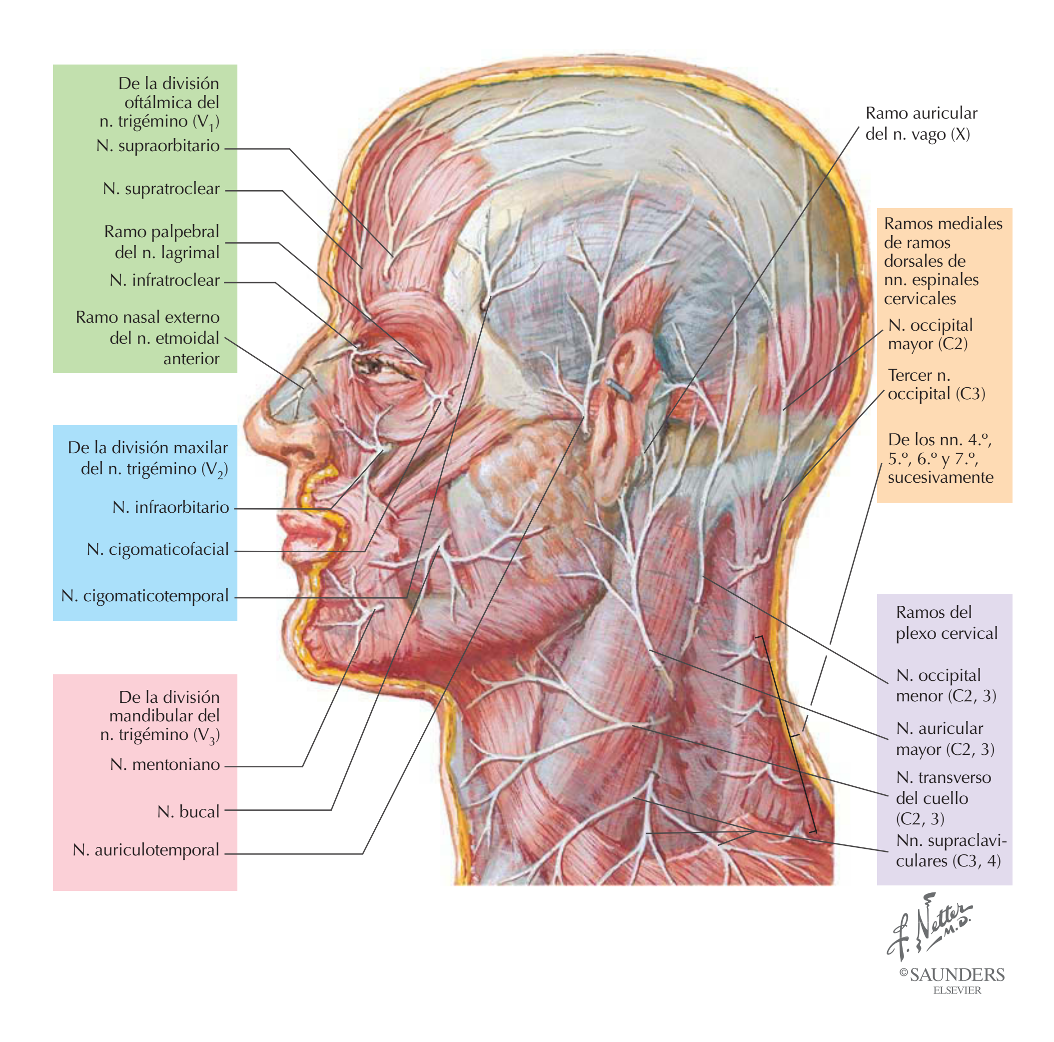
MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Frontal	Piel de la frente	Aponeurosis epicraneal	Eleva las cejas y la frente
Orbicular del ojo	Borde medial de la órbita, ligamento palpebral medial y hueso lagrimal	Piel alrededor del borde de la órbita; lámina tarsal	Cierra los párpados
Nasal	Porción superior de la cresta canina del maxilar	Cartílagos nasales	Tira del ala de la nariz hacia el tabique nasal
Orbicular de la boca	Plano medio del maxilar superiormente y mandíbula inferiormente; otras fibras de la cara profunda de la piel	Mucosa de los labios	Comprime y protruye los labios (p. ej., los arruga durante el silbido y al succionar)
Elevador del labio superior	Apófisis frontal del maxilar y región infraorbitaria	Piel del labio superior y cartílago alar de la nariz	Eleva el labio, dilata la narina y eleva el ángulo de la boca
Platisma	Fascia superficial de las regiones deltoidea y pectoral	Mandíbula, piel de la mejilla, ángulo de la boca y orbicular de la boca	Desciende la mandíbula y tensa la piel de la porción inferior de la cara y cuello
Mentoniano	Fosa incisiva de la mandíbula	Piel del mentón	Eleva y protruye el labio inferior
Buccinador	Mandíbula, rafe pterigomandibular y apófisis alveolares de maxilar y mandíbula	Ángulo de la boca	Presiona la mejilla contra los dientes molares, ayudando de esta manera a la masticación

Cara y cuero cabelludo: arterias y venas



El aporte vascular a la cara y cuero cabelludo es abundante. El cuero cabelludo sangra profusamente debido a que en esta área las arterias presentan amplias anastomosis y, cuando se laceran, se mantienen abiertas por el tejido fibroso denso del cuero cabelludo, lo que previene la retracción en el tejido subcutáneo.

Cara y cuero cabelludo: nervios cutáneos



Los nervios cutáneos de la cara y el cuero cabelludo se originan principalmente del nervio trigémino, con algunas contribuciones del plexo cervical. El nervio trigémino tiene tres divisiones:

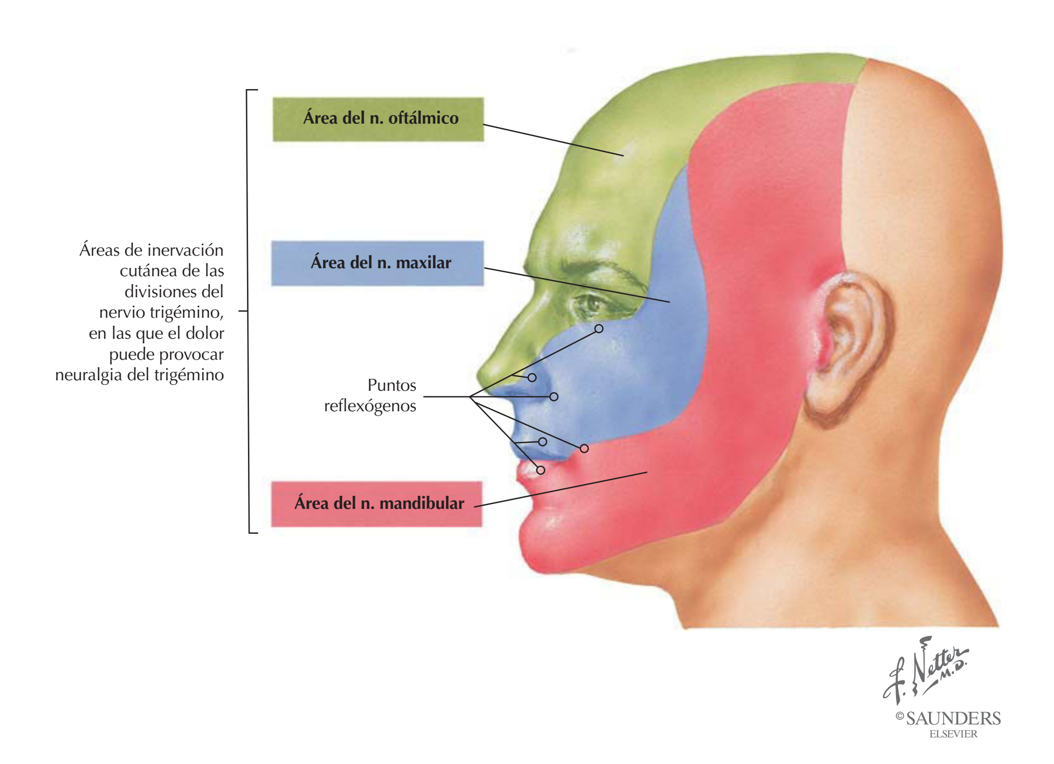
Oftálmico (NC V_1): sensitivo.
Maxilar (NC V_2): sensitivo.
Mandibular (NC V_3): sensitivo y motor.

Los cuerpos neuronales sensitivos residen en el ganglio del trigémino (también conocido como *ganglio semilunar* o *de Gasser*).

Correlación clínica

Neuralgia del trigémino

Anatomía en págs. 559 y 638



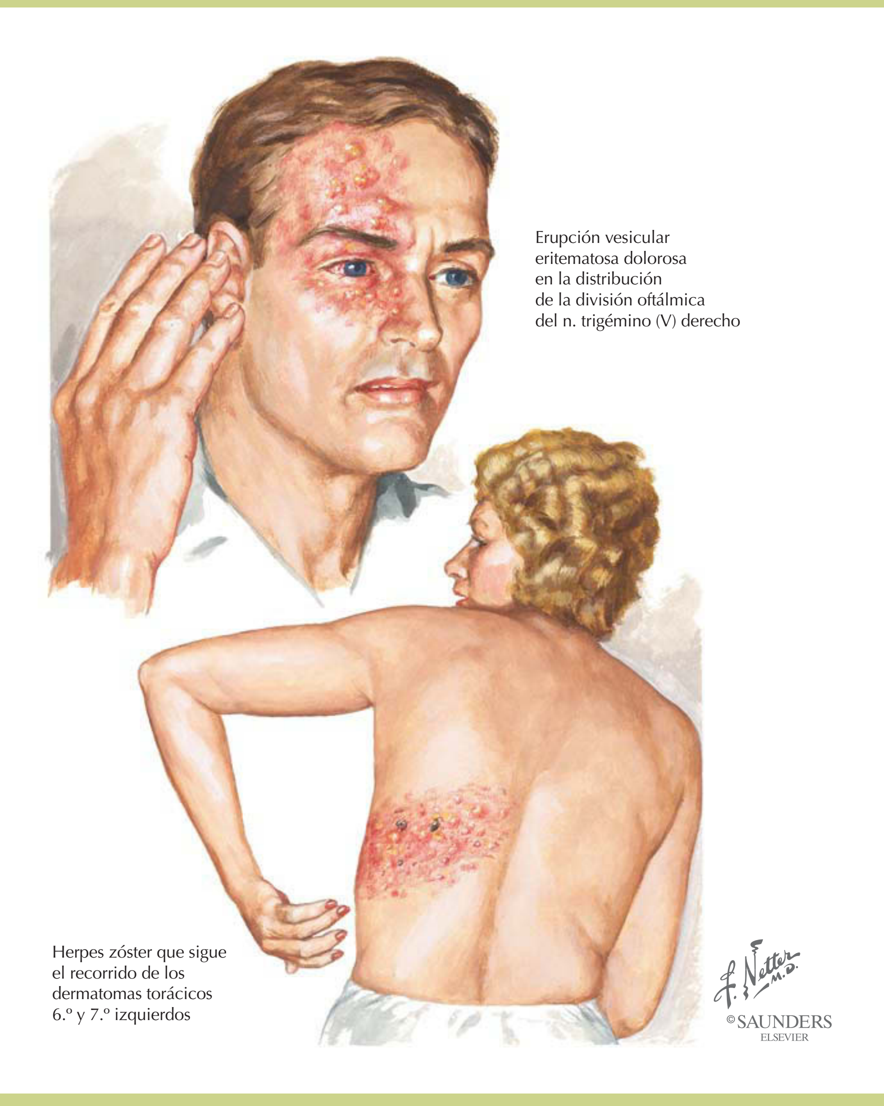
La neuralgia del trigémino (o tic doloroso) es un estado neurológico caracterizado por episodios de dolor facial intenso breve sobre una de las tres áreas de distribución del NC V. El dolor es tan intenso que el paciente se encoge, lo que produce un tic muscular facial.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Incierta; posiblemente compresión vascular del ganglio sensitivo del trigémino por la arteria cerebelosa superior
Presentación	Recurrente, lancinante, dolor urente, que en general afecta a V_2 o V_3 unilateralmente (< 6% afecta a V_1), normalmente en una persona mayor de 50 años
Desencadenantes	Tacto; corrientes de aire frío

Correlación clínica

Herpes zóster

Anatomía en págs. 559 y 638



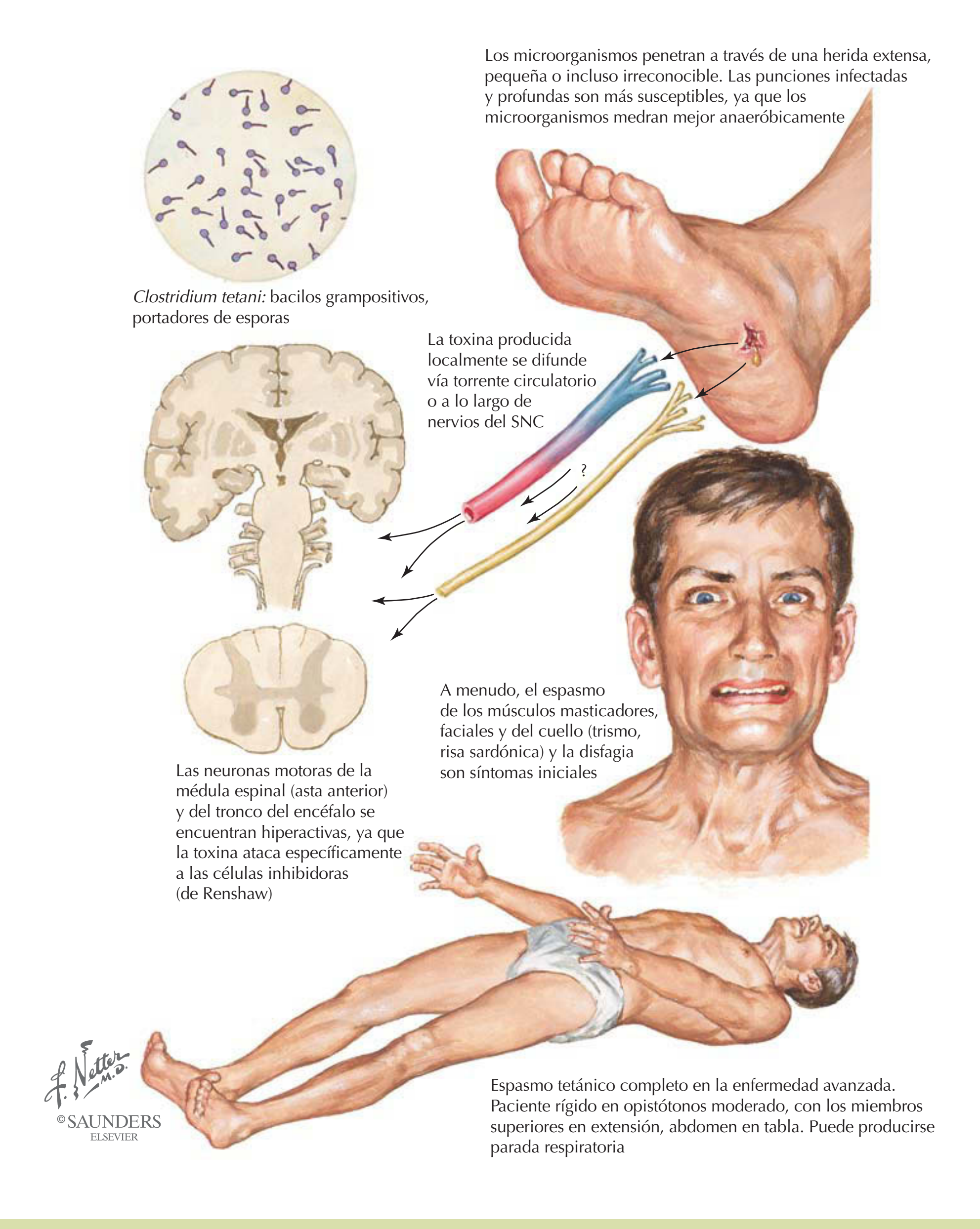
El herpes zóster es la infección más frecuente del sistema nervioso periférico (SNP). Es una neuralgia aguda confinada a la distribución del dermatoma de una raíz nerviosa sensitiva, craneal o espinal, específica.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Reactivación de la infección previa del ganglio sensitivo del nervio espinal o craneal por el virus varicela-zóster (que causa la varicela)
Prevalencia	Aproximadamente el 0,5% de la población
Presentación	Exantema vesicular confinado a la distribución sensitiva de un nervio craneal o espinal; dolor inicial intenso, urente, localizado, con vesículas que aparecen 72-96 h más tarde
Localizaciones afectadas	Normalmente, uno o varios dermatomas contiguos unilaterales (T5-L2), NC V (ganglio del trigémino) o NC VII (ganglio geniculado)

Correlación clínica

Tétanos

Anatomía en págs. 556 y 607

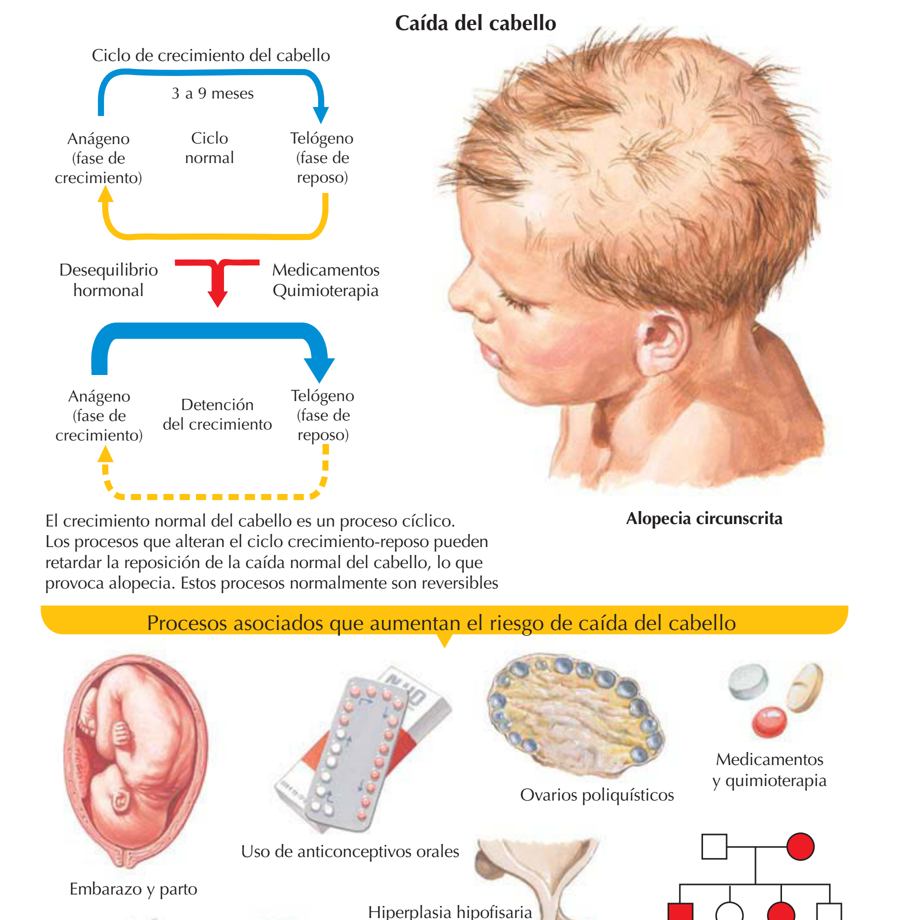


La unidad motora del SNP es vulnerable a las toxinas producidas por tres bacterias: tetanospasmina (neurona motora), toxina diftérica (nervio periférico) y toxina botulínica (unión neuromuscular). La resistente espora del *Clostridium tetani* se encuentra con frecuencia en la tierra, el polvo y las heces, y puede penetrar en el cuerpo a través de heridas, ampollas, quemaduras, úlceras cutáneas, picaduras de insectos y procedimientos quirúrgicos. Los síntomas incluyen intranquilidad, fiebre moderada y anquilosamiento o sensibilidad dolorosa. Eventualmente pueden aparecer rigidez nucal, trismo, disfagia, laringospasmo y espasmos musculares agudos. La profilaxis (inmunización) es el mejor tratamiento.

Correlación clínica

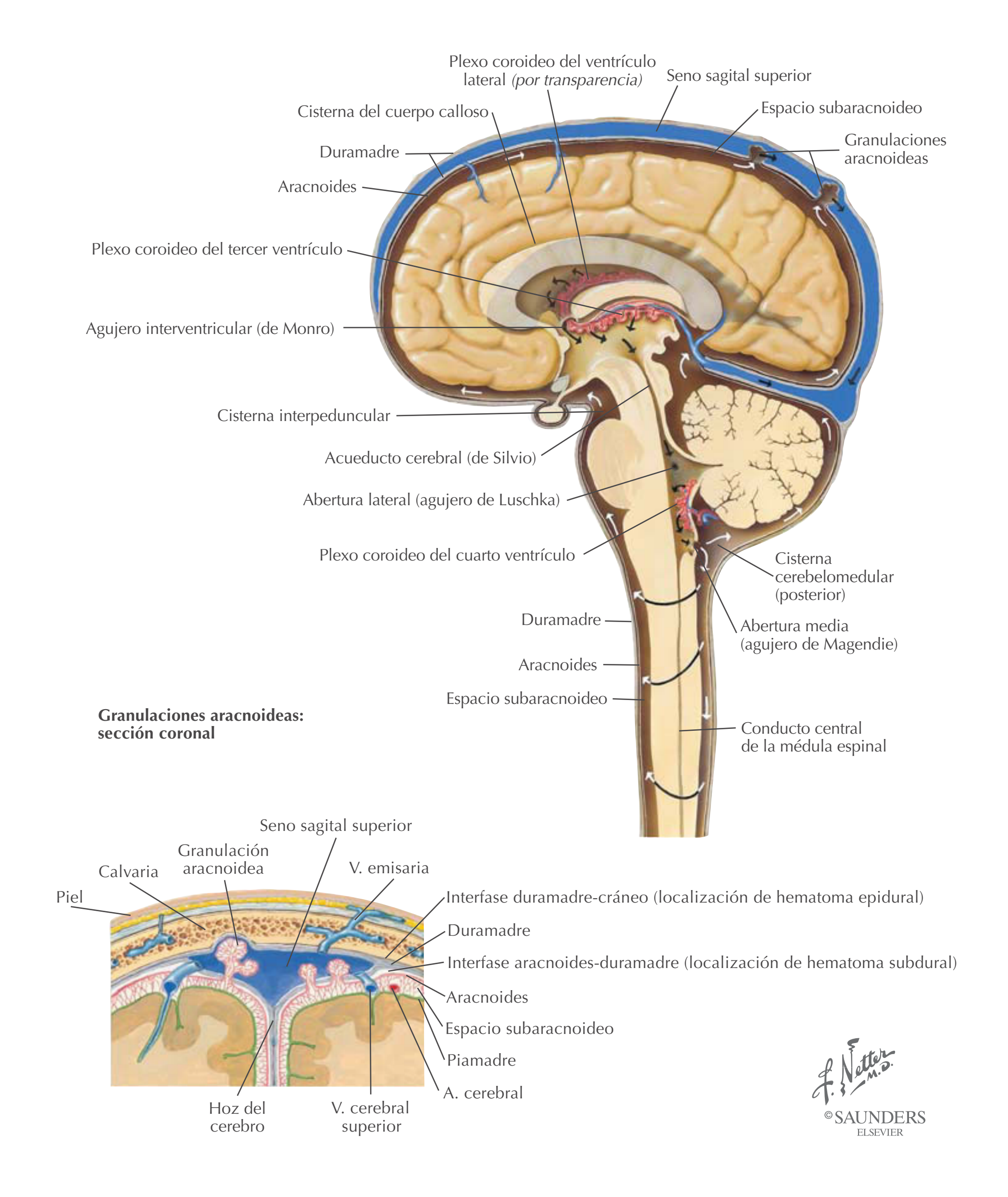
Alopecia

Anatomía en págs. 6 y 561



La caída del cabello puede ocurrir por razones diferentes, aunque la alopecia circunscrita *(areata)* es una enfermedad específica cuya etiología es desconocida. La alopecia circunscrita muestra una predisposición genética y se ha relacionado con varias enfermedades autoinmunitarias. Aparece principalmente en niños y adultos jóvenes y se caracteriza por caída súbita de placas ovales de cabello.

Encéfalo: meninges y líquido cefalorraquídeo (cerebroespinal)



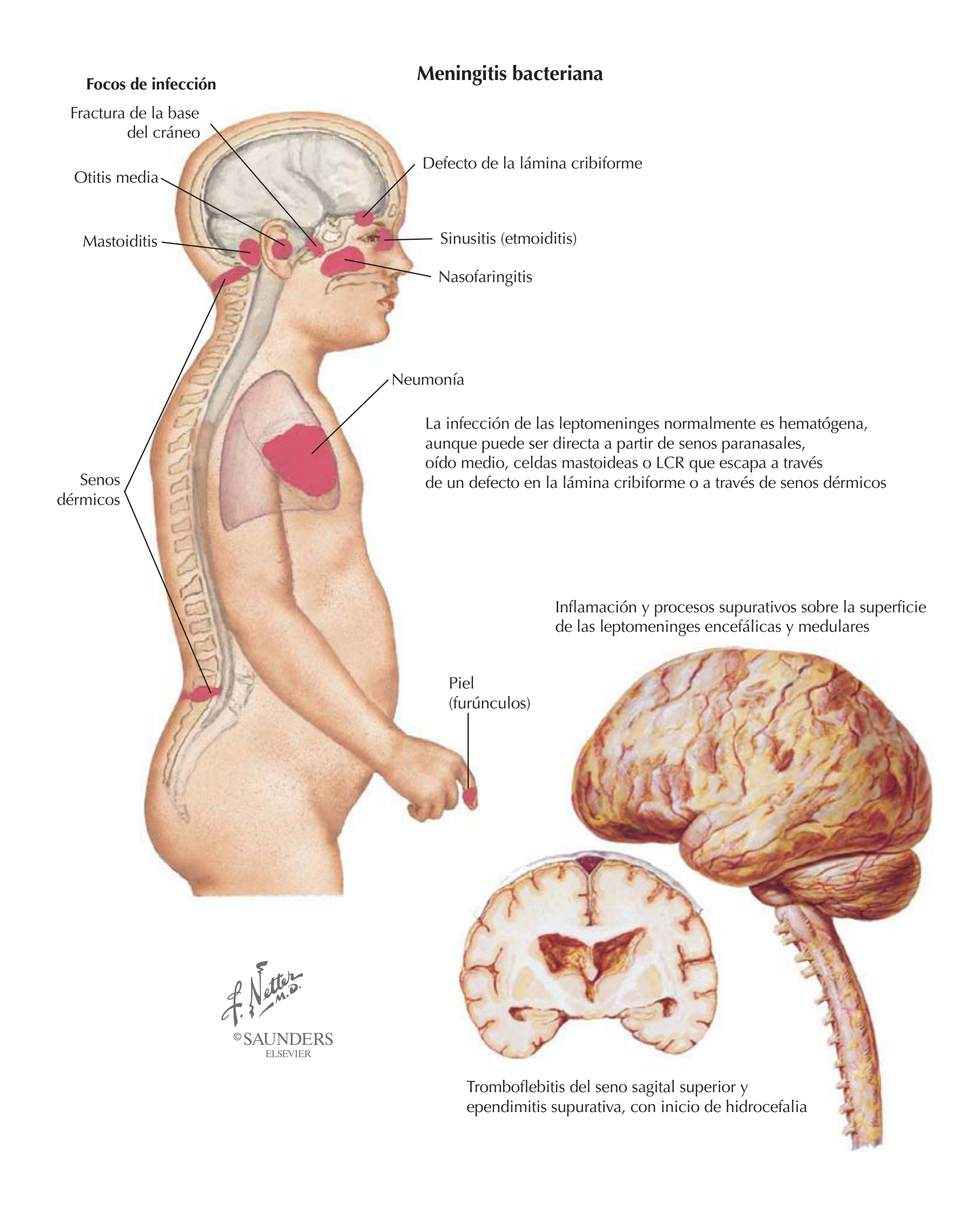
El espacio subaracnoideo (entre aracnoides y piamadre) contiene LCR, el cual:

- Soporta y amortigua la médula espinal y el encéfalo.
- Sustituye totalmente algunas funciones que normalmente realiza el sistema linfático.
- Ocupa un volumen de unos 150 ml en el espacio subaracnoideo.
- Es producido por los plexos coroideos en los ventrículos encefálicos.
- Se produce a una tasa de unos 500 ml/día.
- Se reabsorbe ampliamente en las granulaciones aracnoideas y en los pequeños capilares del sistema nervioso central (SNC).

Correlación clínica

Meningitis

Anatomía en pág. 564



La meningitis es una enfermedad grave definida como una inflamación de las meninges, la aracnoides y la piamadre. Muy a menudo está provocada por procesos bacterianos o asépticos; estos últimos incluyen infecciones víricas, reacciones medicamentosas y enfermedades sistémicas. Los pacientes con meningitis con frecuencia presentan cefalea, fiebre y tortícolis dolorosa. El diagnóstico se realiza mediante punción lumbar y análisis del LCR.

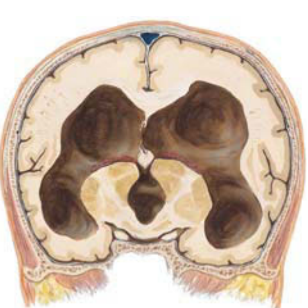
Correlación clínica

Hidrocefalia

Anatomía en pág. 564



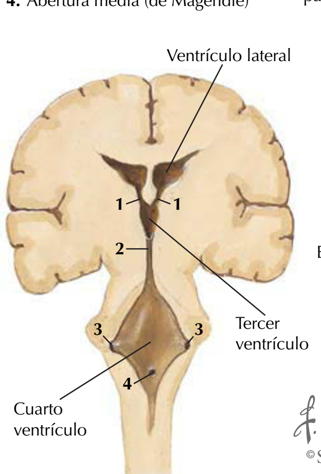
Aspecto clínico en la hidrocefalia avanzada



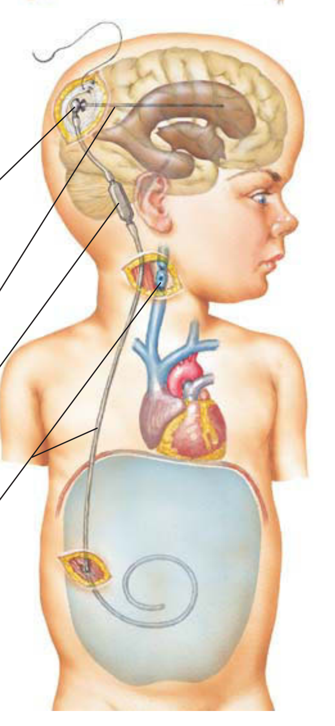
Sección a través del encéfalo que muestra una marcada dilatación de los ventrículos laterales tercero

Lugares posibles de lesión en la hidrocefalia obstructiva

1. Agujero interventricular (de Monro)
2. Acueducto cerebral (de Silvio)
3. Aberturas laterales (de Luschka)
4. Abertura media (de Magendie)



Técnica de derivación en la hidrocefalia

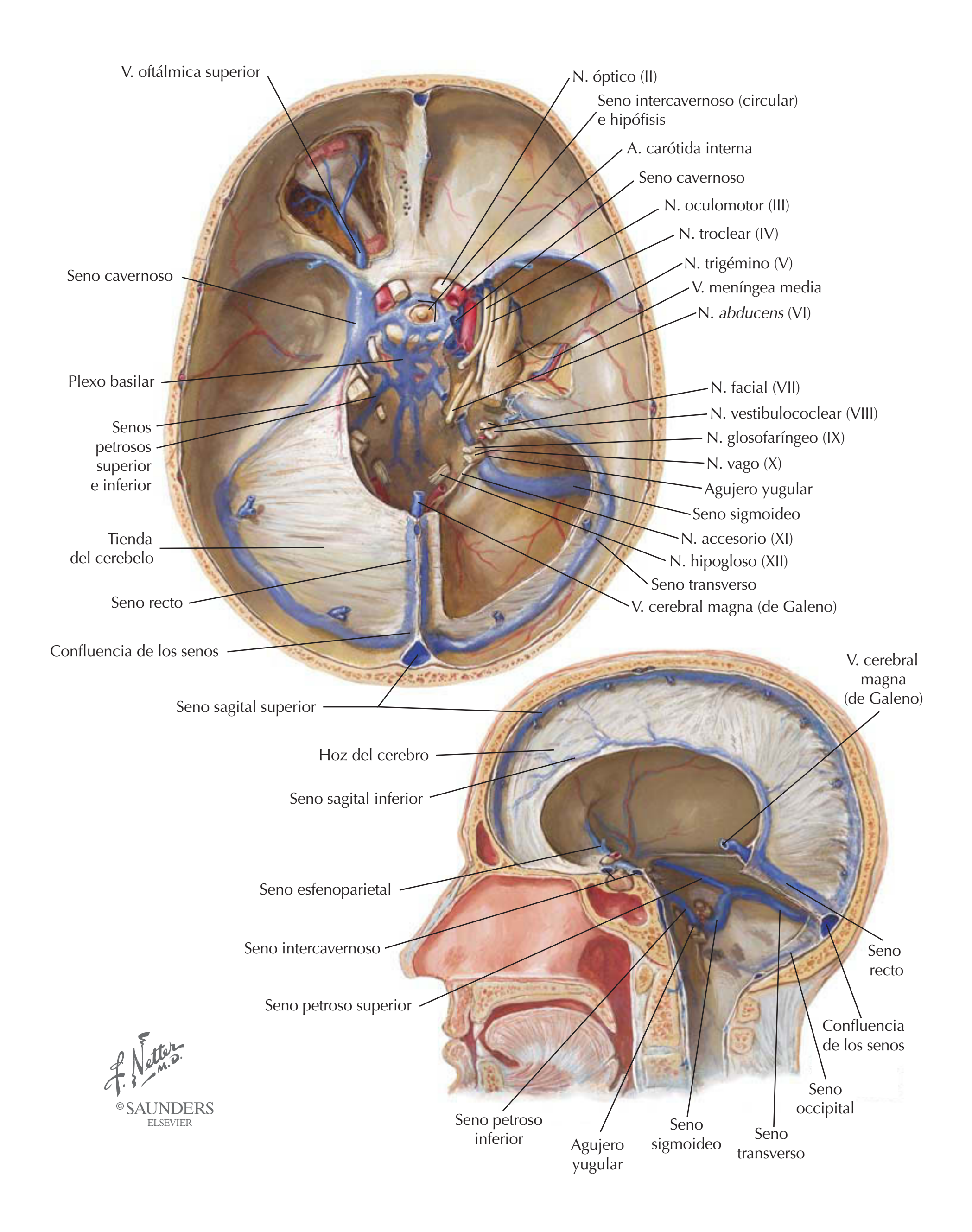


La acumulación del exceso de LCR (por sobreproducción o disminución de la absorción) dentro del sistema ventricular encefálico se denomina *hidrocefalia*.

TIPO	DEFINICIÓN
Obstructiva	Estenosis congénita del acueducto cerebral (de Silvio) u obstrucción en otras localizaciones (ilustradas) por tumores
Comunicante	Obstrucción por fuera del sistema ventricular, por ejemplo, espacio subaracnoideo (hemorragia) o en las granulaciones aracnoideas
Presión normal	Síndrome de demencia progresiva del adulto, trastornos de la marcha e incontinencia urinaria; la TC a muestra dilatación ventricular y atrofia cerebral

Encéfalo: senos venosos de la duramadre

Se muestran los senos de la duramadre y sus relaciones con los nervios craneales, hoz del cerebro, hoz del cerebelo y tienda del cerebelo. La mayor parte del drenaje venoso se localiza posteriormente (aunque estas venas carecen de válvulas y la sangre puede fluir en cualquier dirección). Finalmente la sangre se recolecta en el seno sigmoideo y luego drena en el origen de la vena yugular interna.

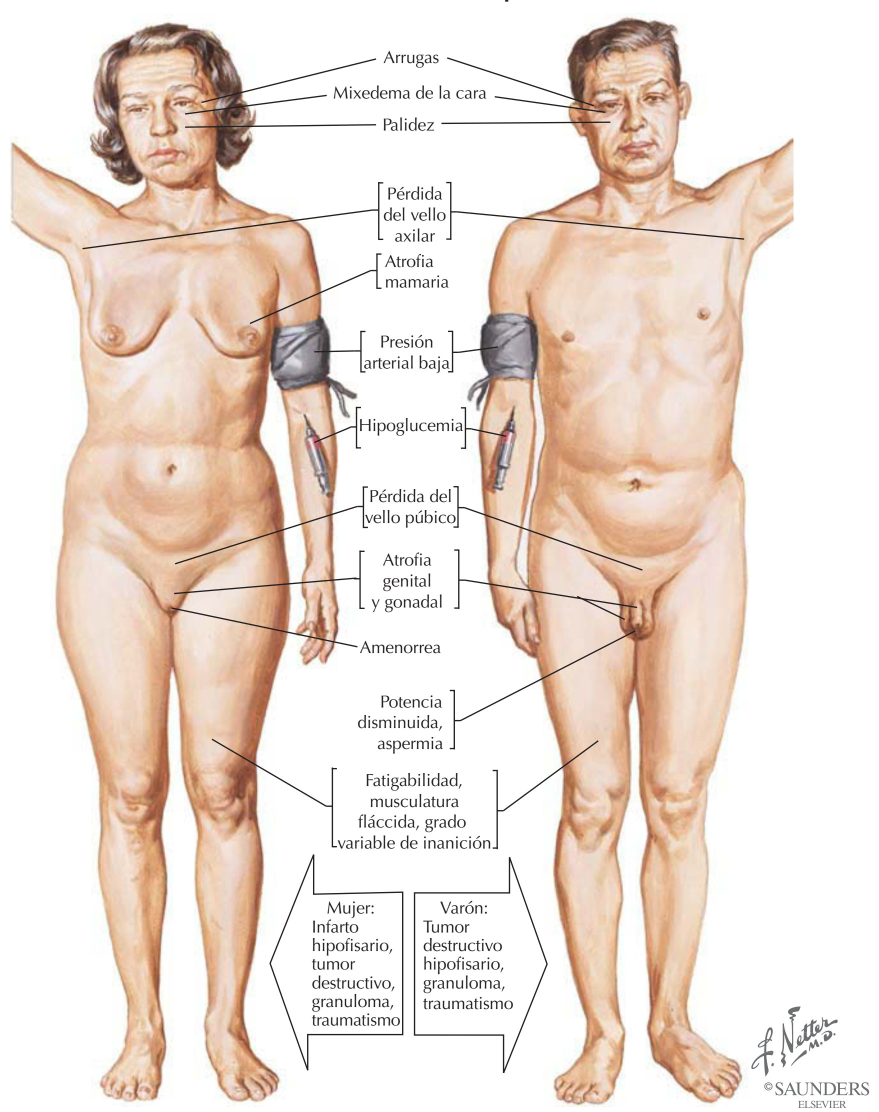


Correlación clínica

Insuficiencia del lóbulo anterior de la hipófisis

Anatomía en págs. 45, 567, 572 y 627

Insuficiencia del lóbulo anterior de la hipófisis en el adulto



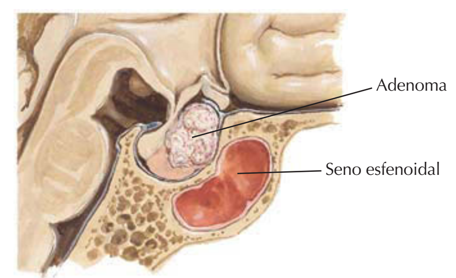
El lóbulo anterior de la hipófisis produce seis hormonas polipeptídicas que regulan otras glándulas endocrinas vía autorregulación negativa. Muchas disfunciones de esta glándula están causadas por tumores, normalmente benignos, que interrumpen la liberación normal de hormonas. La primera hormona abolida como resultado de lesiones por masas tumorales extensas de la glándula suele ser la hormona del crecimiento (GH), seguida de la hormona luteinizante (LH) y la hormona foliculoestimulante (FSH); después lo son la corticotropina y la TSH y, finalmente, la prolactina.

Correlación clínica

Adenomas hipofisarios

Anatomía en págs. 567, 572 y 627

Adenoma acidófilo



Adenoma de crecimiento lento, relativamente pequeño, que provoca síntomas endocrinos (acromegalia) con pocos trastornos mecánicos



Adenoma invasor (maligno); extensión en el seno cavernoso derecho



Adenoma acidófilo grande; destrucción amplia de la sustancia hipofisaria, compresión del quiasma óptico, invasión del tercer ventrículo y suelo de la silla

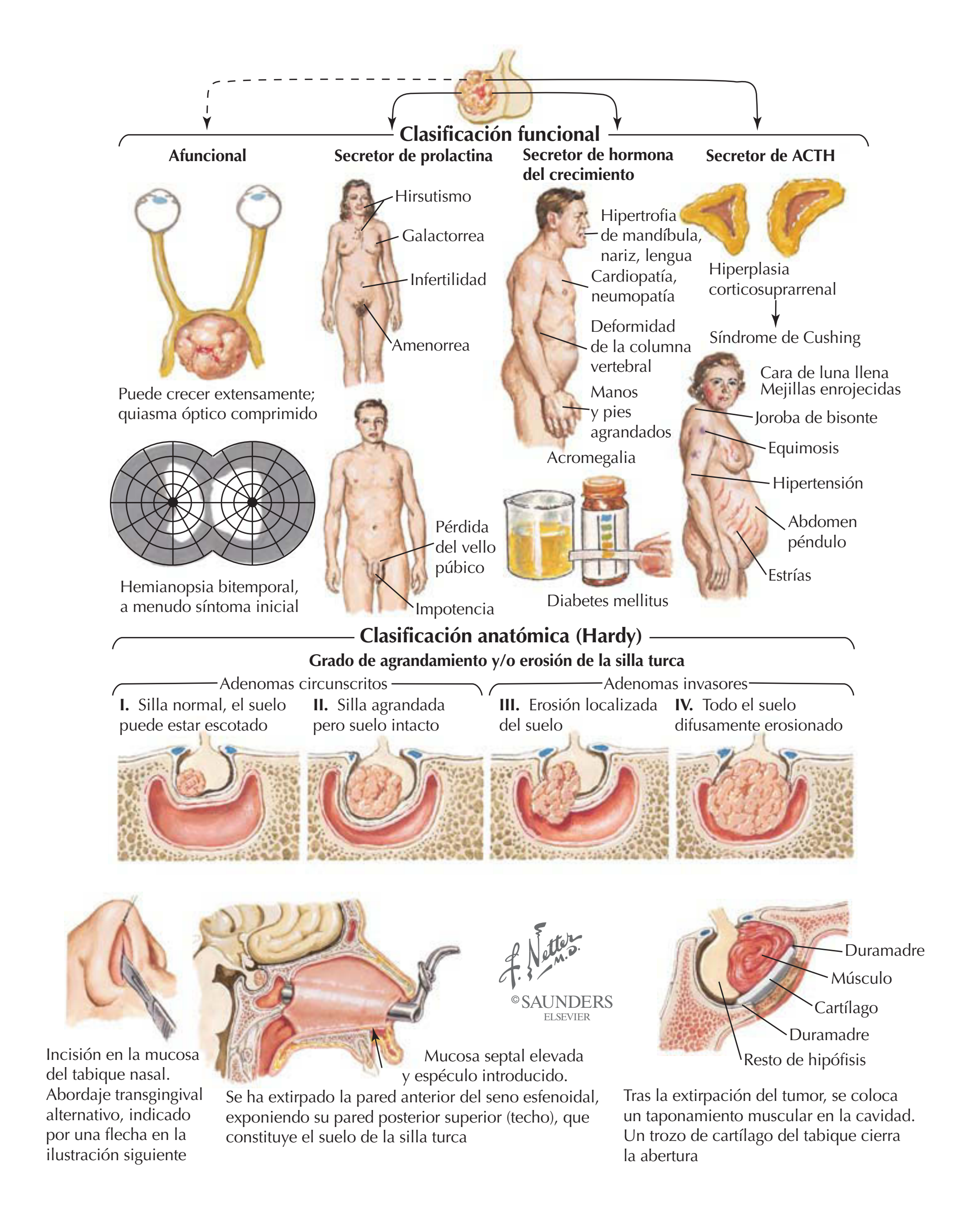


Los adenomas del lóbulo anterior de la hipófisis pueden provocar hipersecreción de hormonas hipofisarias. La hipersecreción de prolactina es la más frecuente, seguida de la de GH y corticotropina (la hipersecreción de TSH y gonadotropina son raras). La sobreproducción de GH, que provoca gigantismo en el niño y acromegalia en el adulto, induce hipertrofia de tejidos blandos (lengua, piel, órganos) y huesos, sudación, fatiga, debilidad y artralgias. Tales adenomas pueden expandirse por el seno cavernoso (causando déficit de los NC III, IV, V_1, V_2 y VI) o comprimen el quiasma óptico (causando hemianopsia bitemporal).

Correlación clínica

Resección de un tumor hipofisario

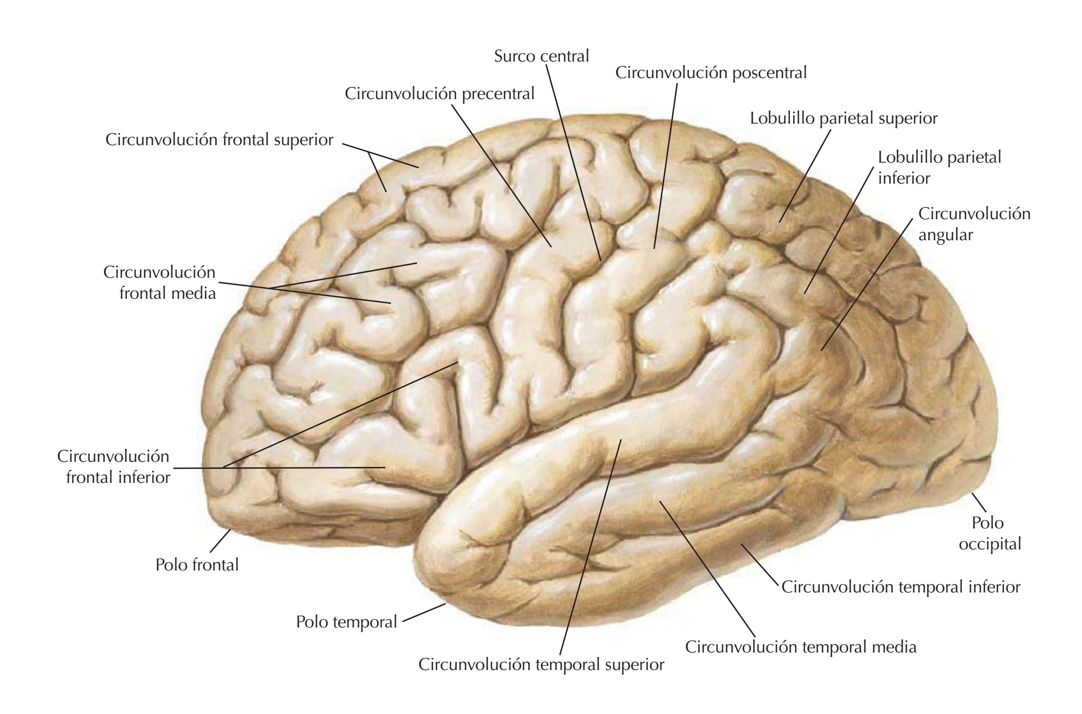
Anatomía en págs. 45, 546, 572 y 631



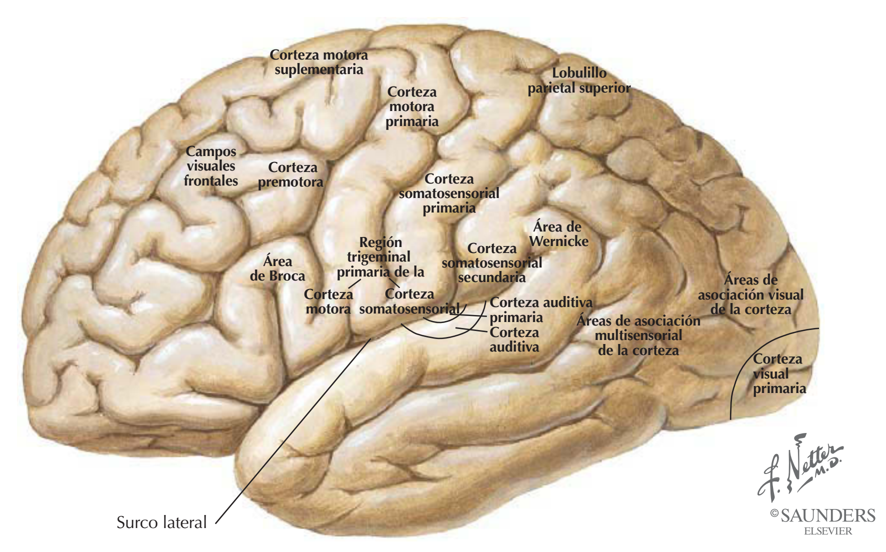
La mayoría de los tumores hipofisarios son adenomas del lóbulo anterior (los gliomas del lóbulo posterior son raros). Afortunadamente, el desarrollo del abordaje quirúrgico transesfenoidal de la silla turca permite la resección del tumor y la preservación del tejido normal glandular.

Encéfalo: anatomía de superficie y regiones funcionales

Varias regiones circunscritas de la corteza cerebral están asociadas con funciones específicas. Los detalles clave de la superficie, típicos del cerebro humano, se usan para dividir el cerebro en lóbulos.



Áreas funcionales del cerebro

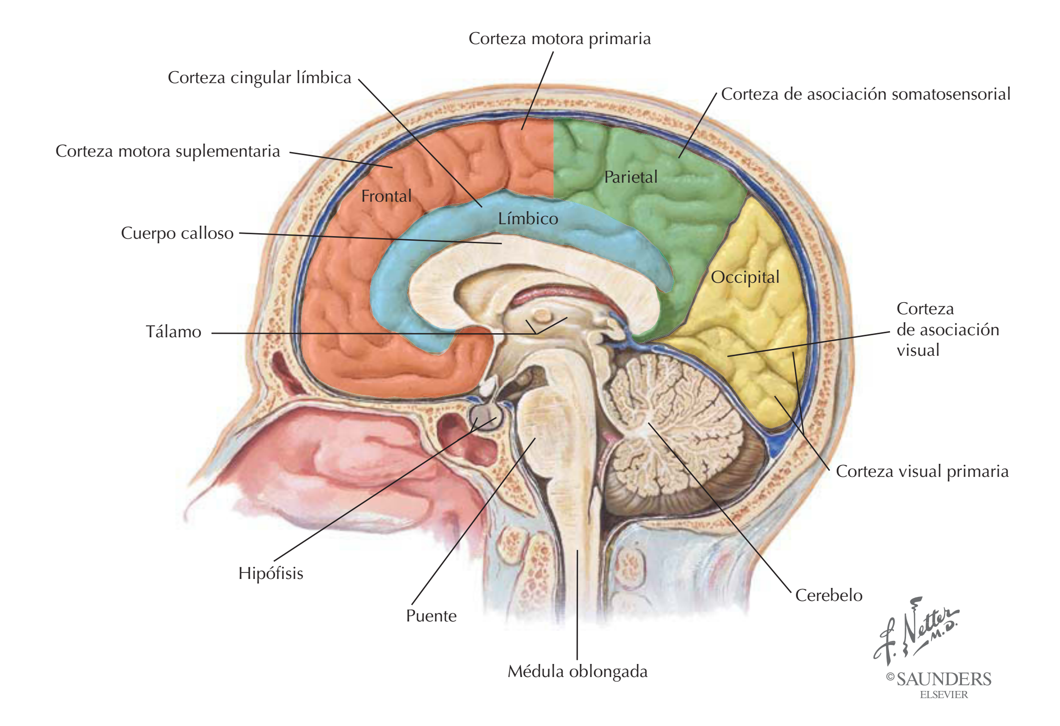


Encéfalo: anatomía de superficie y regiones funcionales (continuación)

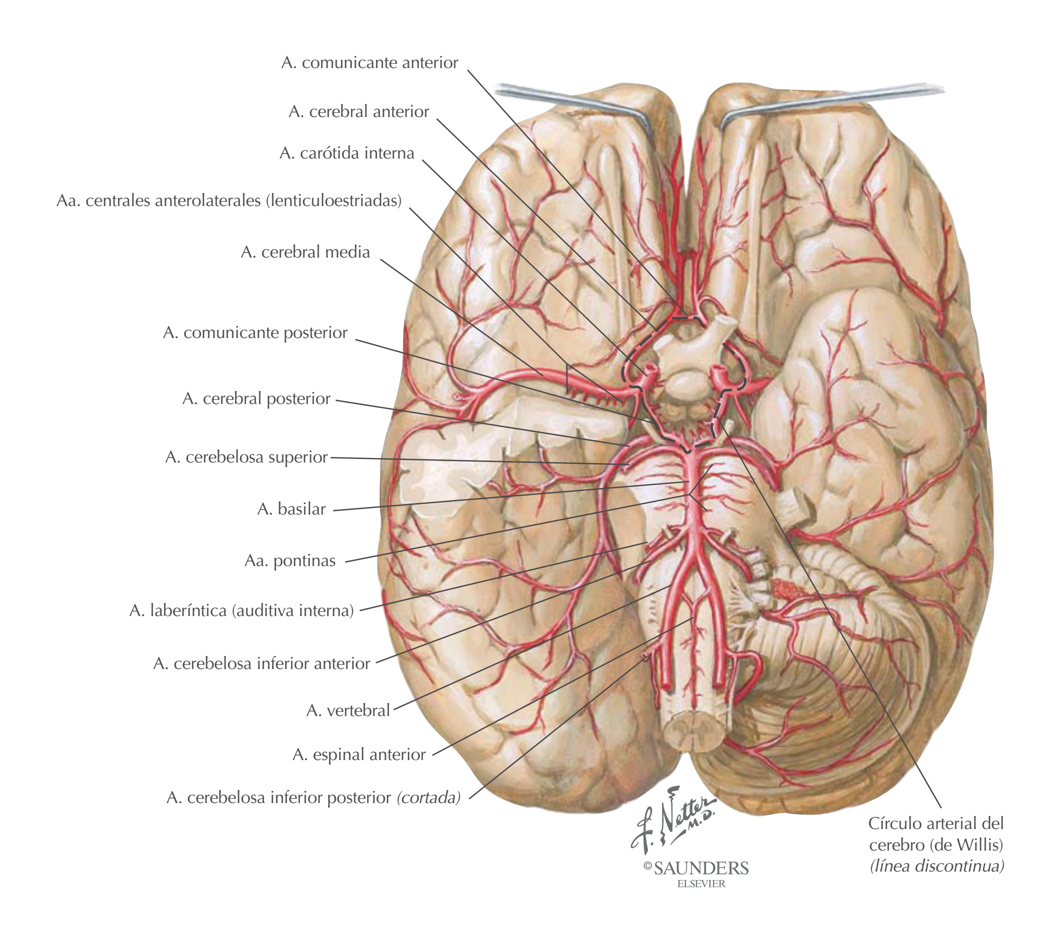
La corteza cerebral se divide en lóbulos:

Frontal
Parietal
Occipital
Temporal (no se muestra en esta visión sagital media)

La corteza del cíngulo es muy aparente y está marcada como lóbulo límbico para reflejar su asociación con otras estructuras prosencefálicas límbicas y el control hipotalámico del sistema nervioso autónomo. El tálamo es la entrada a la corteza y funciona, por decirlo de forma simple, como el «secretario ejecutivo» de ésta. El cerebelo coordina las actividades motoras regulares y los procesos musculares para control de la posición. El tronco del encéfalo (mesencéfalo, puente, médula oblongada) conduce información motora y sensitiva del cuerpo y transporta información somática y motora autónoma a objetivos periféricos.



Encéfalo: irrigación arterial



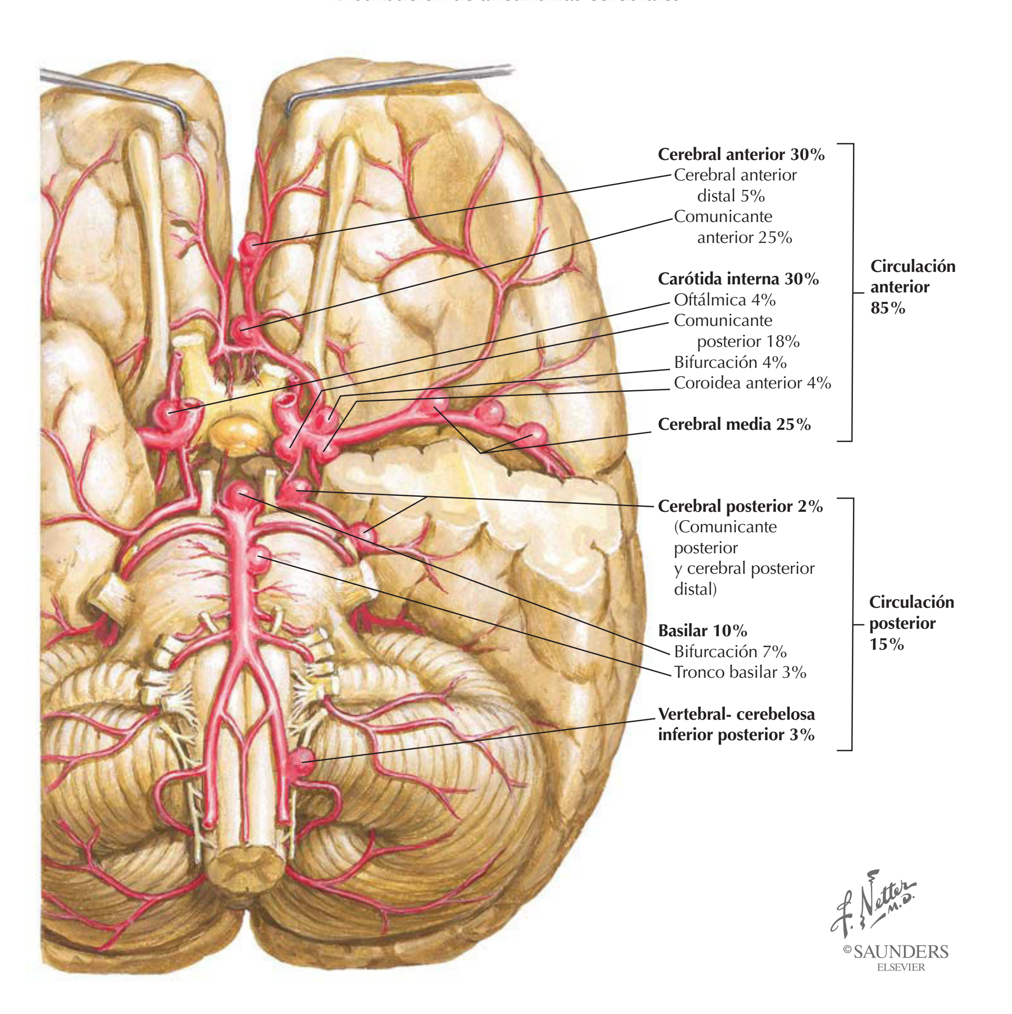
ARTERIA	TRAYECTO Y ESTRUCTURAS IRRIGADAS
Vertebral	De la arteria subclavia, irriga el cerebelo
Cerebelosa inferior posterior	De la arteria vertebral, se dirige a la cara posteroinferior del cerebelo
Basilar	De las dos vertebrales, se dirige al tronco del encéfalo, cerebelo y cerebro
Cerebelosa inferior anterior	De la basilar, irriga la cara inferior del cerebelo
Cerebelosa superior	De la basilar, irriga la cara superior del cerebelo
Cerebral posterior	De la basilar, irriga la cara inferior del cerebro, lóbulo occipital
Comunicante posterior	Círculo arterial del cerebro (de Willis)
Carótida interna (CI)	De la carótida común, irriga los lóbulos cerebrales y ojo
Cerebral media	De la CI, se dirige a la cara lateral de los hemisferios cerebrales
Comunicante anterior	Círculo arterial del cerebro (de Willis)
Cerebral anterior	De la CI, se dirige a los hemisferios cerebrales (excepto lóbulo occipital)

Correlación clínica

Aneurismas cerebrales congénitos

Anatomía en pág. 573

Distribución de aneurismas cerebrales



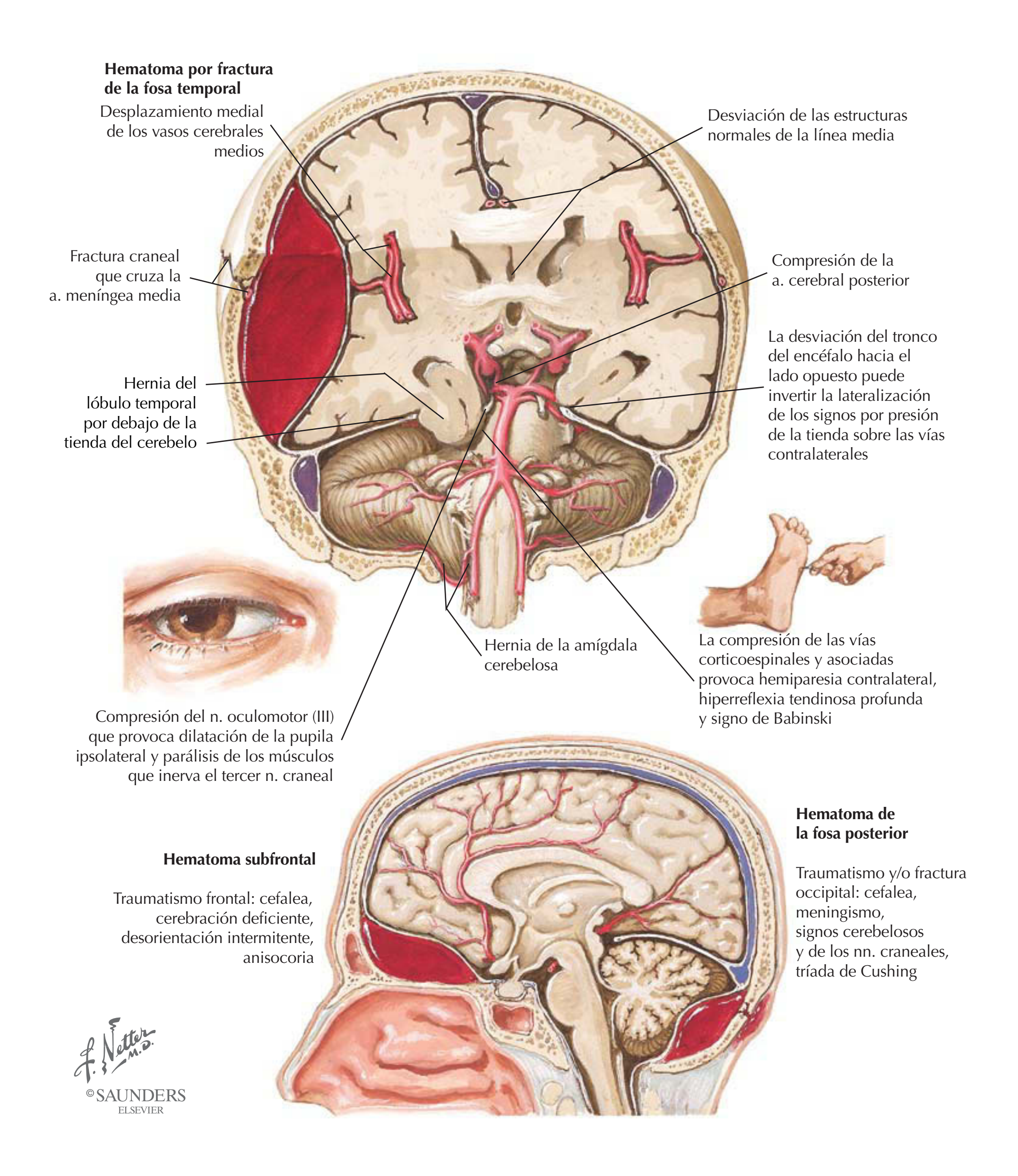
La causa más frecuente de hemorragia subaracnoidea es la rotura de un aneurisma sacular.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Defecto congénito en la túnica media de las arterias en los puntos de ramificación
Prevalencia	1%, aunque hay una asociación muy grande con ciertas enfermedades (riñón poliquístico, displasia fibromuscular, coartación aórtica); la mujer se ve ligeramente más afectada que el varón; edad 30-65 años
Presentación	Cefalea súbita, intensa; vómitos; alteraciones del estado de conciencia; signos meníngeos que incluyen rigidez del cuello y dolor difuso de región occipital, cuello, dorso y miembros inferiores

Correlación clínica

Hematomas epidurales

Anatomía en págs. 564, 573 y 609

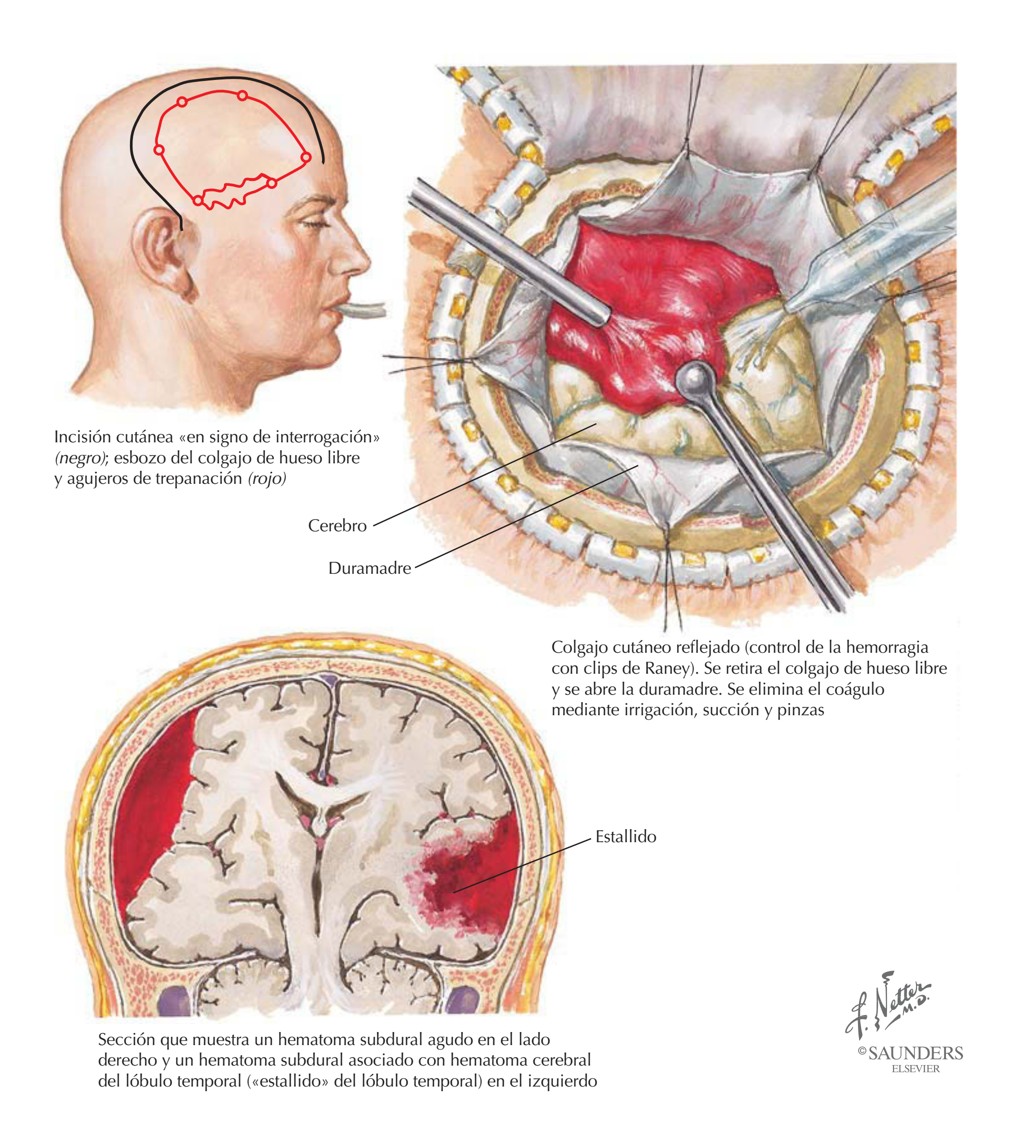


Los hematomas epidurales muy a menudo son el resultado de accidentes de tráfico, caídas y lesiones deportivas. El foco de la hemorragia normalmente es arterial (85%); las localizaciones frecuentes incluyen las regiones frontal, temporal (la arteria meníngea media es muy susceptible) y occipital.

Correlación clínica

Hematomas subdurales

Anatomía en págs. 564 y 567

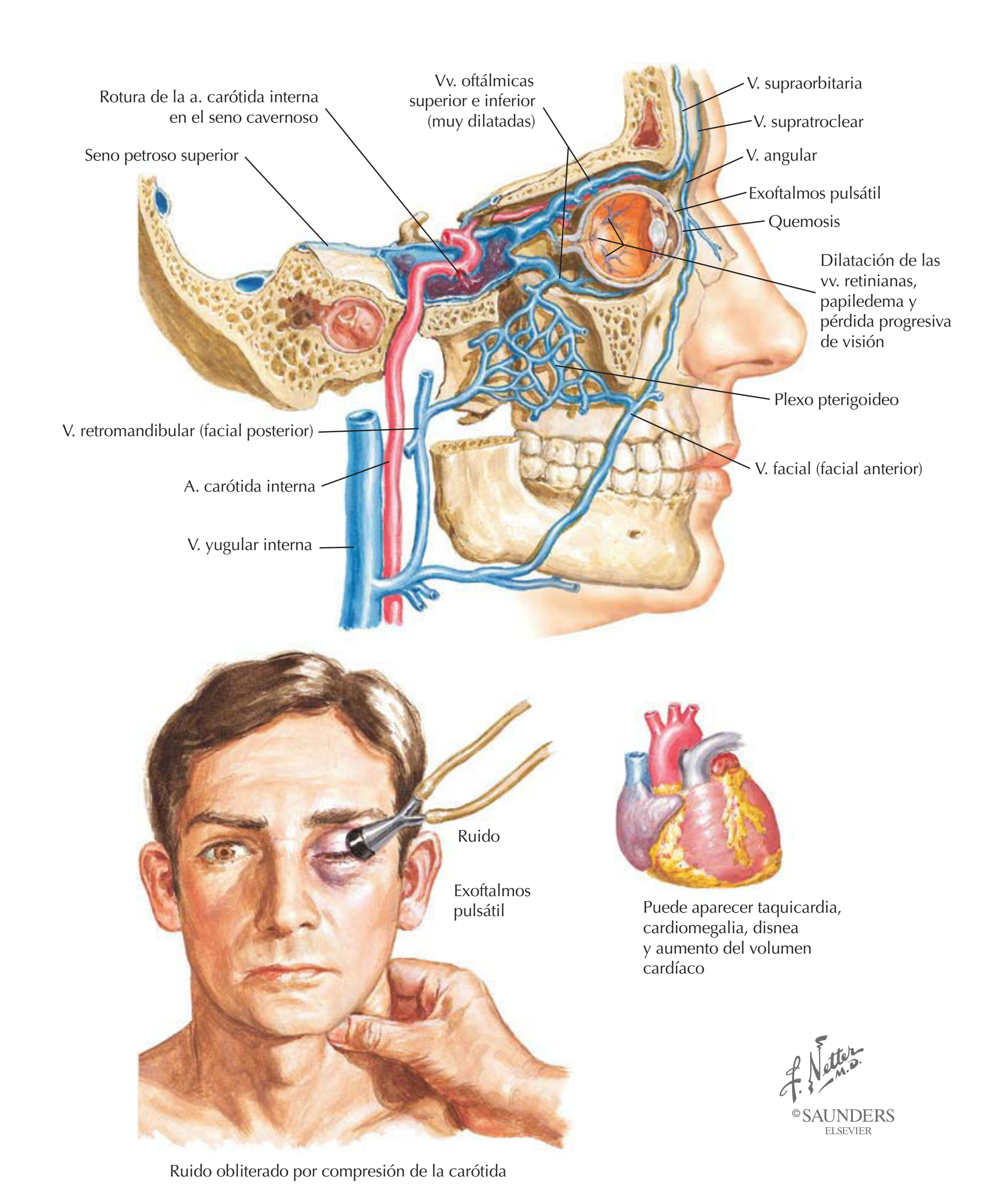


Los hematomas subdurales suelen deberse a una hemorragia venosa aguda de las venas anastomóticas corticales que drenan la sangre cortical en el seno sagital superior. La mitad están asociados con fracturas del cráneo. Los signos clínicos incluyen disminución del nivel de conciencia, dilatación pupilar ipsolateral y hemiparesia contralateral. Estos hematomas evolucionan durante la primera semana de la lesión pero a menudo se presentan en cuestión de horas. Los hematomas subdurales crónicos son más frecuentes en el anciano y en alcohólicos crónicos, quienes sufren cierta atrofia cerebral que aumenta el espacio atravesado por las venas comunicantes.

Correlación clínica

Fístula carotidocavernosa

Anatomía en págs. 567 y 634

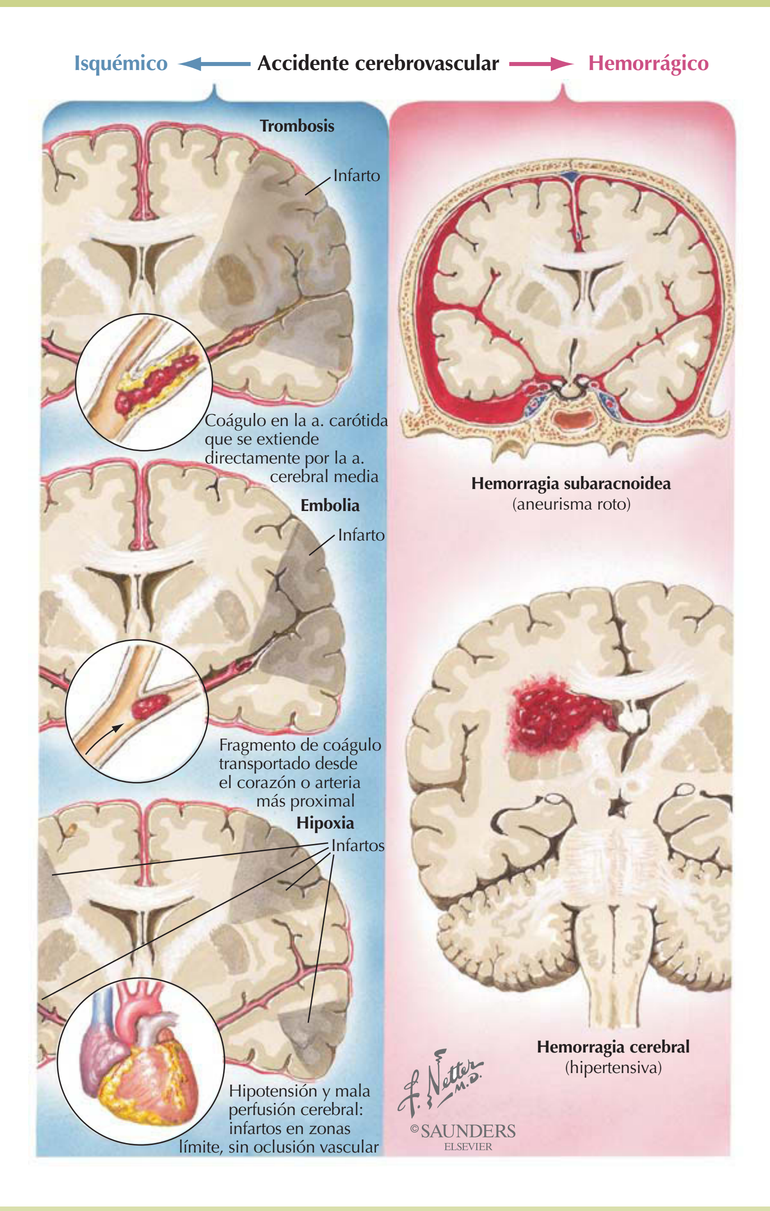


Más frecuentes que los aneurismas sintomáticos del seno cavernoso pero menos que los aneurismas saculares subaracnoideos, las fístulas carotidocavernosas (seno cavernoso) suelen deberse a un traumatismo y son más habituales en el varón que en la mujer. Son lesiones de bajo flujo y alta presión (arterial) caracterizadas por un ruido orbitario, exoftalmos, quemosis y parálisis de músculos extraoculares (NC III, IV y VI). La acumulación de sangre en el seno cavernoso drena a través de varias vías venosas, como se muestra en la ilustración.

Correlación clínica

Accidente cerebrovascular o ictus

Anatomía en págs. 564 y 573



El accidente cerebrovascular o ictus es una lesión cerebral localizada, causada por un episodio vascular que dura más de 24 h (mientras que los ataques isquémicos transitorios [AIT] son episodios isquémicos focales que duran menos de 24 h). El accidente cerebrovascular se clasifica en dos tipos:

- **Isquémico** (80%): trombótico o embólico, provocado por aterosclerosis de arterias extracraneales (normalmente la carótida) y/o intracraneales, o por cardiopatía subyacente.
- **Hemorrágico:** se produce cuando se debilita y rompe un vaso cerebral, provocando hemorragia endocraneal, que afecta normalmente a un área amplia del encéfalo.

Correlación clínica

Otros mecanismos etiológicos del accidente cerebrovascular

Anatomía en págs. 564 y 573

Émbolos cardíacos





Miocardiopatía con trombos



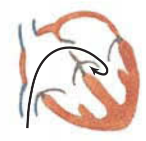
Prolapso de la válvula mitral con coágulos



Émbolos por tumor mixomatoso atrial



Émbolos marásmicos



Agujero oval permeable a la sonda que transmite trombos venosos

Trastornos arteriales carotídeos o intracerebrales



Migraña



Angiografía que muestra disección de la arteria carótida, con estenosis importante y seudoaneurisma

Aneurisma cerebral. Espasmo vascular distal



Arteritis de células gigantes

Mecanismos inducidos por drogas o fármacos



Anticonceptivos orales



Drogadicción



Inhibidores de la monoaminooxidasa (MAO) (potenciados por vino y queso)

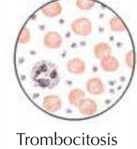
Trastornos sanguíneos



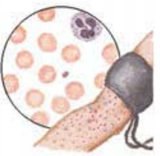
Policitemia



Anemia de células falciformes



Trombocitosis



Trombocitopenia

Enfermedades infecciosas





Sífilis del SNC



Herpes zóster (oftálmico)

Meningitis



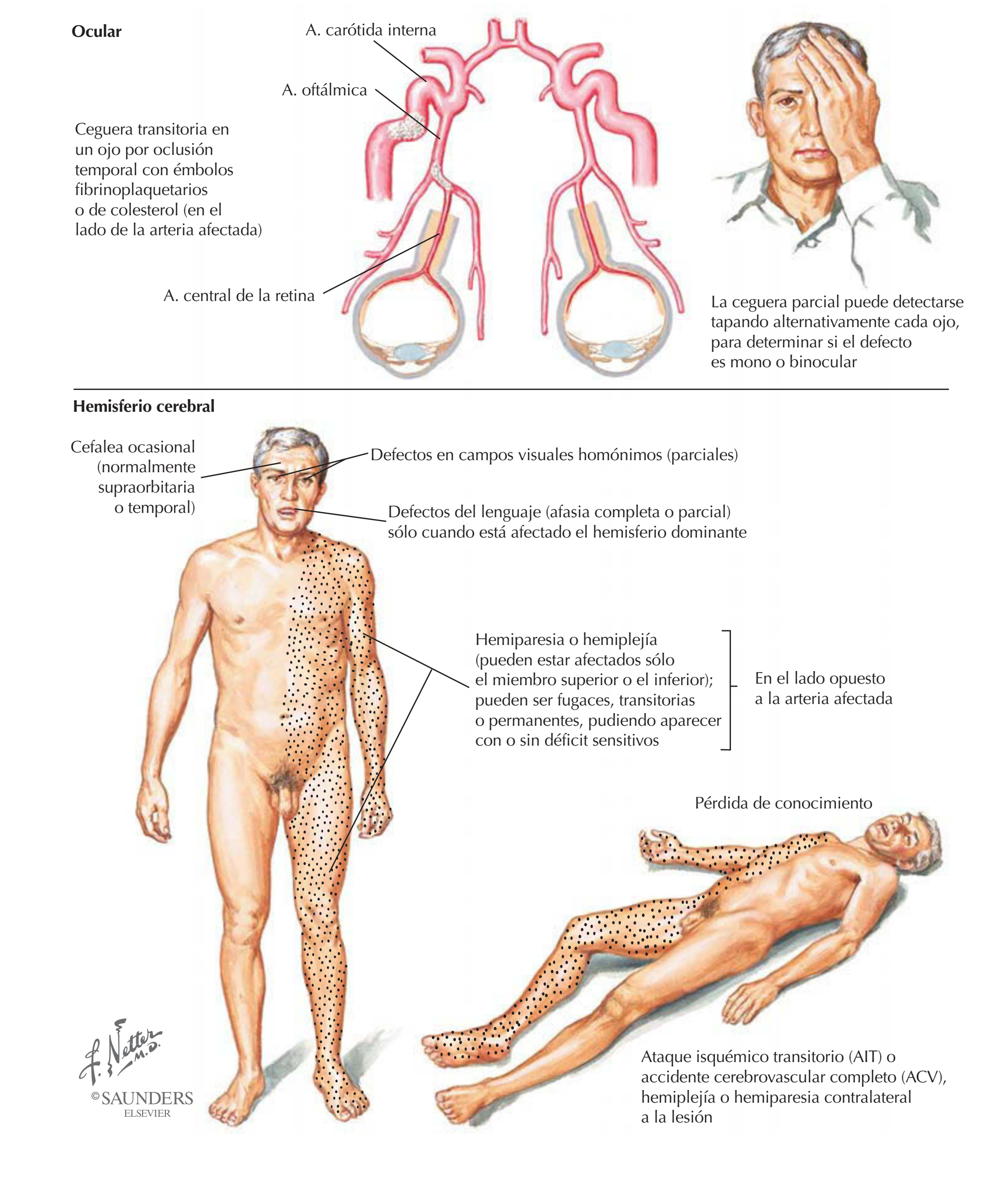
Paludismo



Correlación clínica

Isquemia en el territorio de la arteria carótida interna

Anatomía en págs. 573 y 598

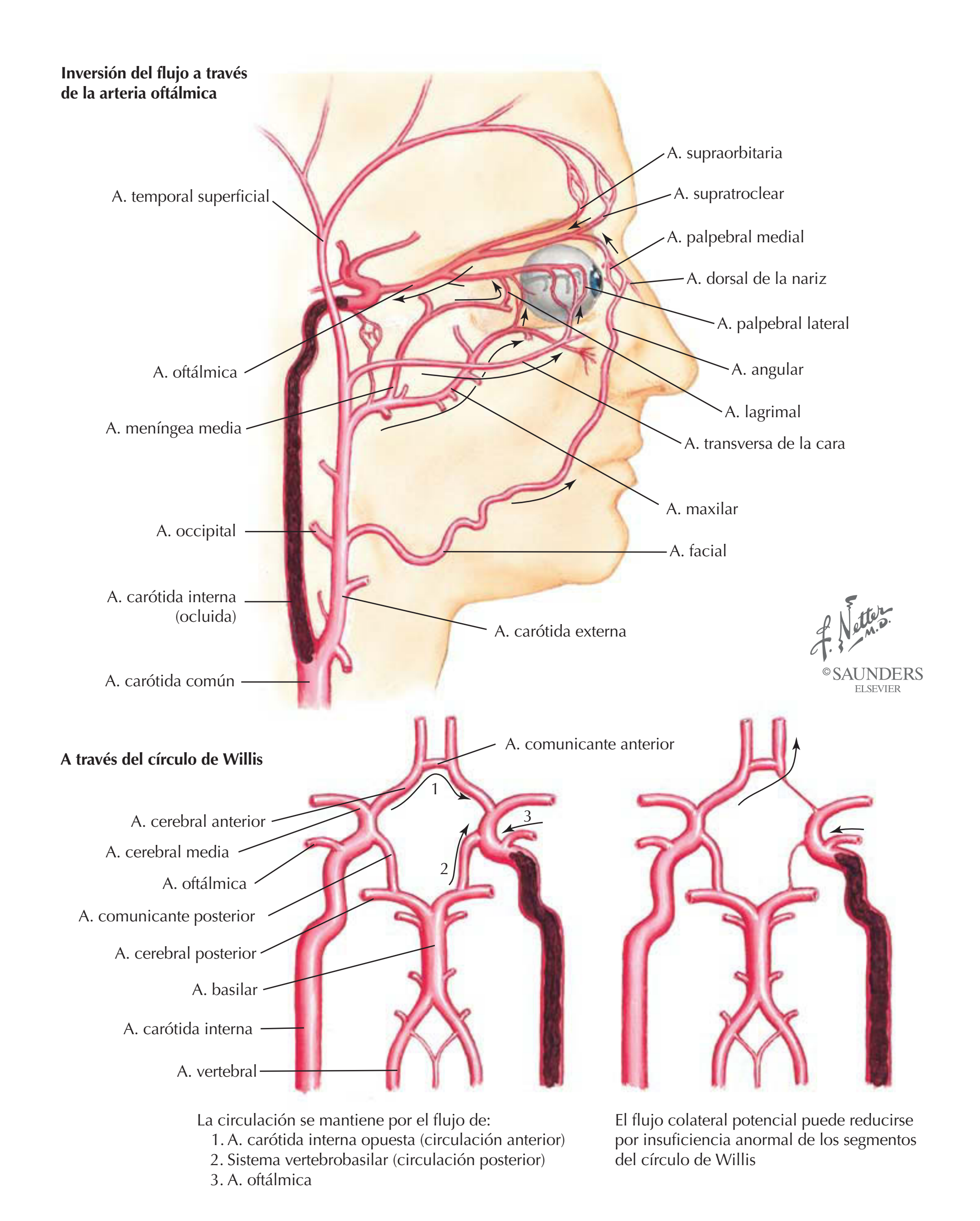


Un AIT o un accidente cerebrovascular que afecten al territorio de la arteria CI pueden provocar trastornos visuales ipsolaterales con o sin cambios motores y sensitivos contralaterales. Un defecto en el hemisferio dominante puede producir afasia.

Correlación clínica

Circulación colateral después de la oclusión de la arteria carótida interna

Anatomía en págs. 534, 573, 609 y 633



La circulación se mantiene por el flujo de:
1. A. carótida interna opuesta (circulación anterior)
2. Sistema vertebrobasilar (circulación posterior)
3. A. oftálmica

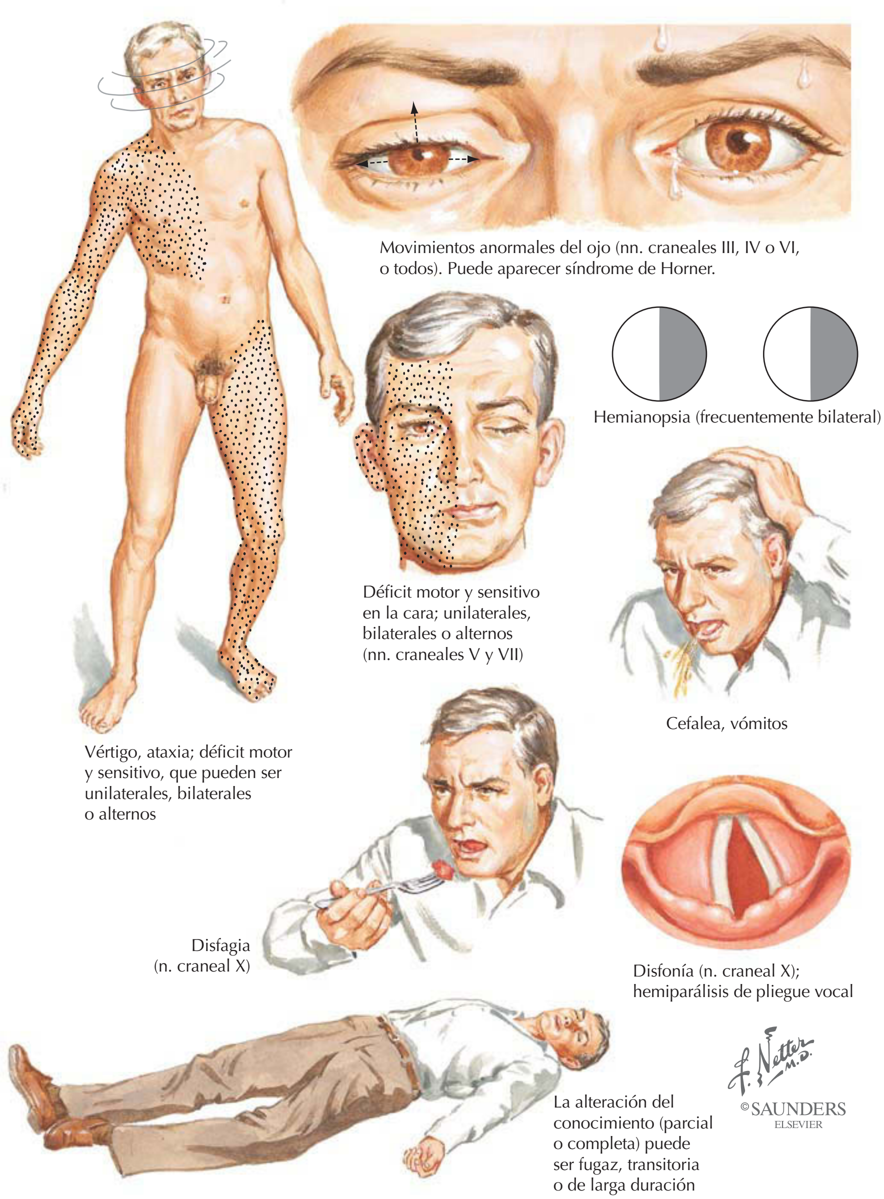
El flujo colateral potencial puede reducirse por insuficiencia anormal de los segmentos del círculo de Willis

Si una arteria principal, como la ACI, se ocluye, las anastomosis extra e intracraneales (círculo de Willis) pueden proporcionar rutas colaterales de circulación. Estas rutas se desarrollan más fácilmente cuando la oclusión es gradual (como en la aterosclerosis) que cuando es aguda (como en la obstrucción por un émbolo).

Correlación clínica

Isquemia en el territorio de la arteria vertebrobasilar

Anatomía en págs. 573, 637 y 638

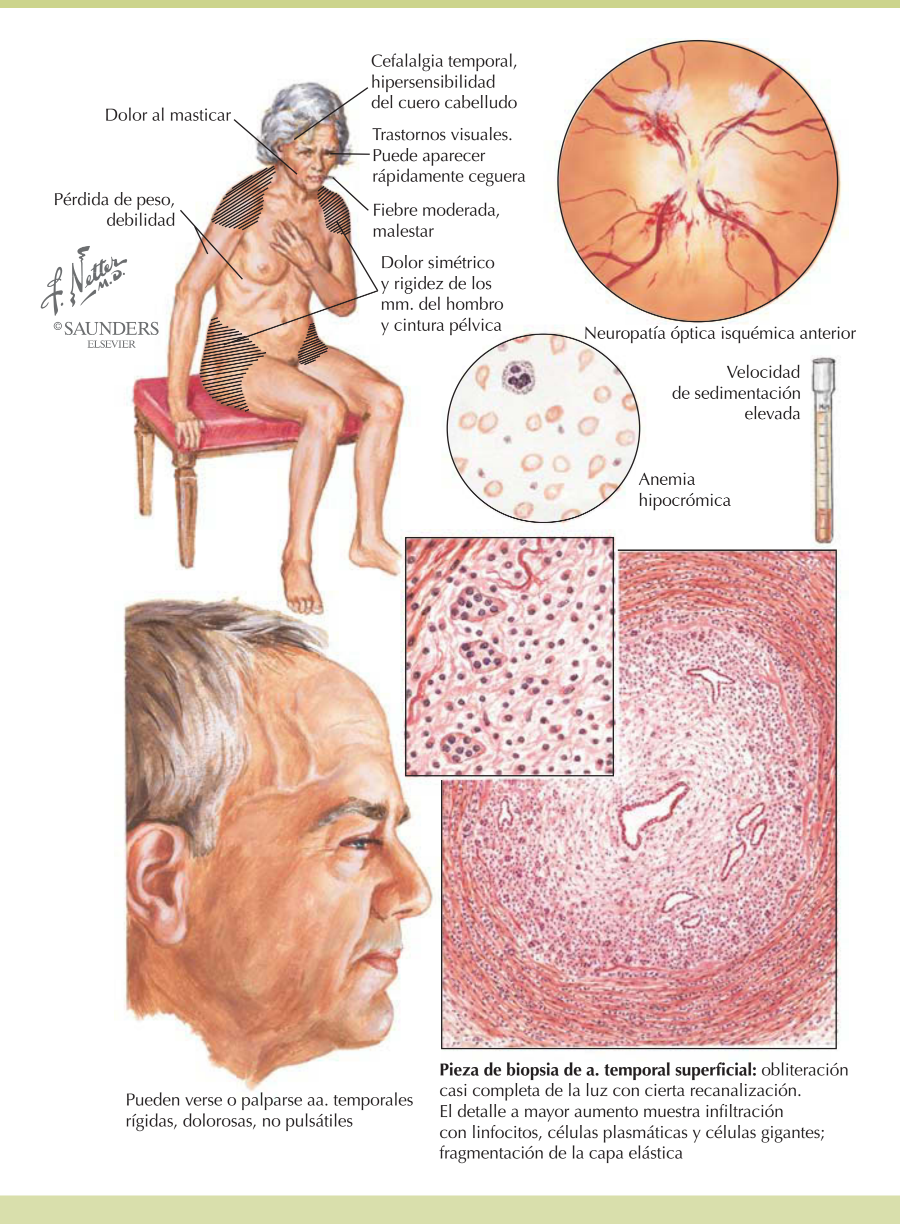


De todos los accidentes cerebrovasculares, el 20% ocurre en el territorio vertebrobasilar. La disfunción puede afectar al tronco del encéfalo, los hemisferios cerebelosos o los lóbulos occipitales. Las manifestaciones clínicas varían, ya que la arteria basilar es un vaso de la línea media con ramas para ambos lados del cerebro.

Correlación clínica

Arteritis de células gigantes y polimialgia reumática

Anatomía en págs. 558 y 598



Pueden verse o palparse aa. temporales rígidas, dolorosas, no pulsátiles

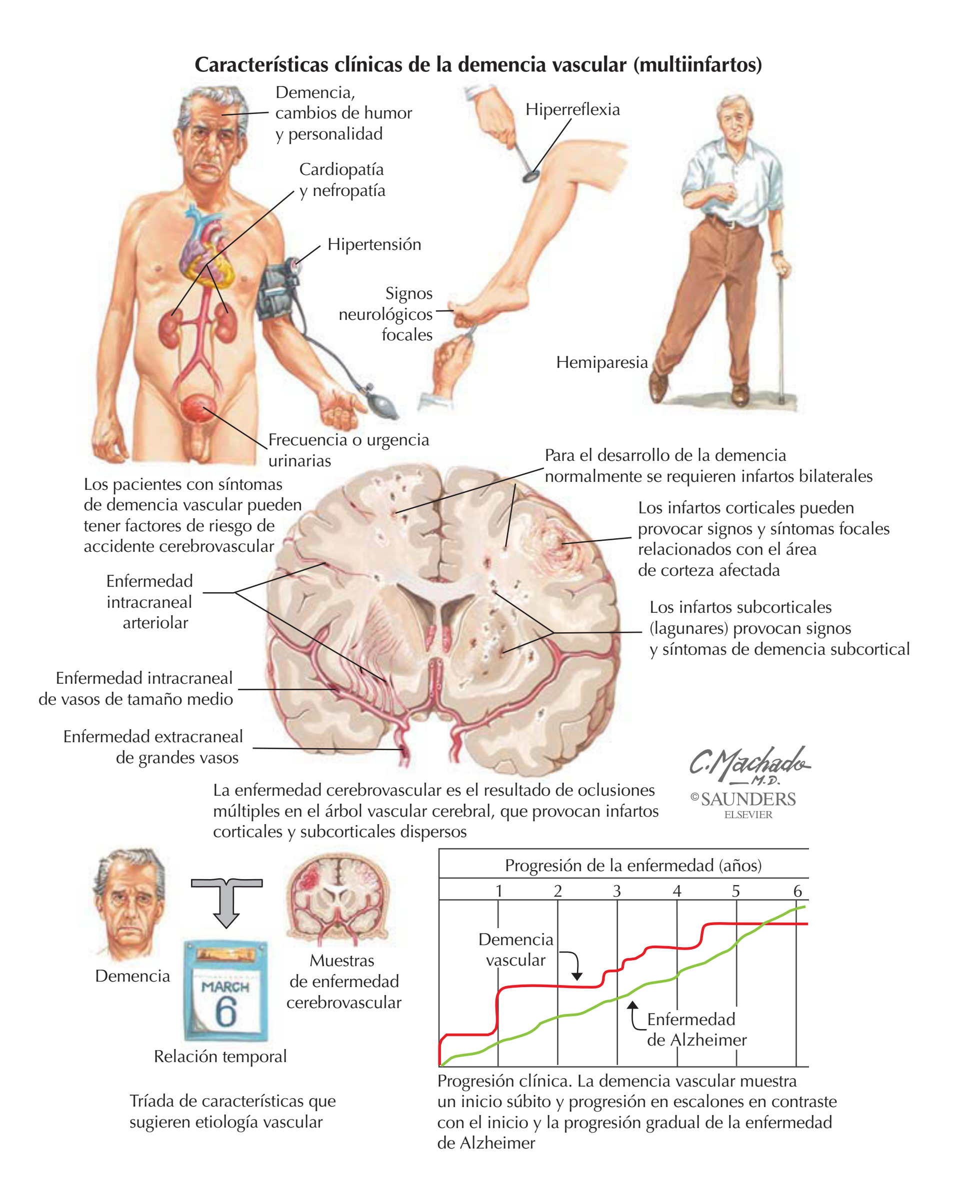
Pieza de biopsia de a. temporal superficial: obliteración casi completa de la luz con cierta recanalización. El detalle a mayor aumento muestra infiltración con linfocitos, células plasmáticas y células gigantes; fragmentación de la capa elástica

Estas dos enfermedades están relacionadas y coexisten o evolucionan secuencialmente. Están asociadas con aumento de la velocidad de sedimentación eritrocitaria, interleucina 6 y antígeno leucocitario humano DR4. La etiología es desconocida, aunque puede incluir infecciones y procesos de degeneración local, genéticos y autoinmunitarios. Ambas enfermedades suelen afectar a personas mayores de 50 años (más mujeres que varones) y del norte de Europa. La arteritis de células gigantes es una urgencia médica, ya que puede provocar ceguera unilateral (las arterias más afectadas son la temporal, que puede biopsarse, y la oftálmica). Ambas enfermedades responden al tratamiento con esteroides sistémicos.

Correlación clínica

Demencia vascular (multiinfartos)

Anatomía en pág. 573

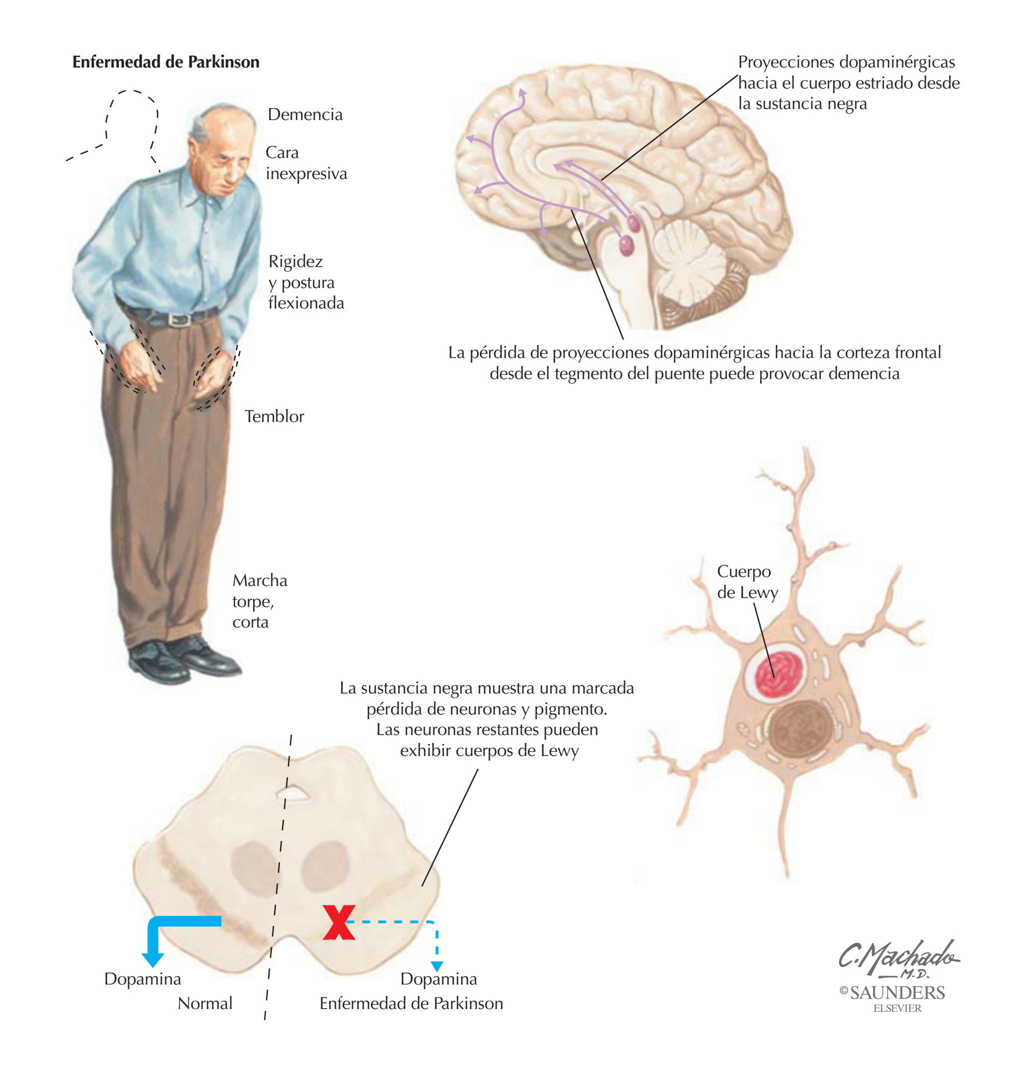


La demencia es un síndrome neurológico adquirido que se presenta con déficits cognitivos múltiples. Por definición, incluye uno o más de los siguientes: empeoramiento de la memoria reciente, trastorno del comportamiento y dificultades en el funcionamiento diario y la independencia. Puede clasificarse como degenerativa, vascular, alcohólica o relacionada con el VIH. La causa más frecuente de demencia degenerativa es la enfermedad de Alzheimer. Las demencias vasculares son el resultado de lesiones anóxicas por pequeños infartos; representan aproximadamente el 15-20% de casos de demencia. La demencia por multiinfartos está asociada con cardiopatía, diabetes mellitus (DM), hipertensión y enfermedades inflamatorias.

Correlación clínica

Trastornos extrapiramidales (enfermedad de Parkinson)

Anatomía en págs. 571 y 572



La enfermedad de Parkinson es un trastorno extrapiramidal caracterizado por alteración motora, específicamente:

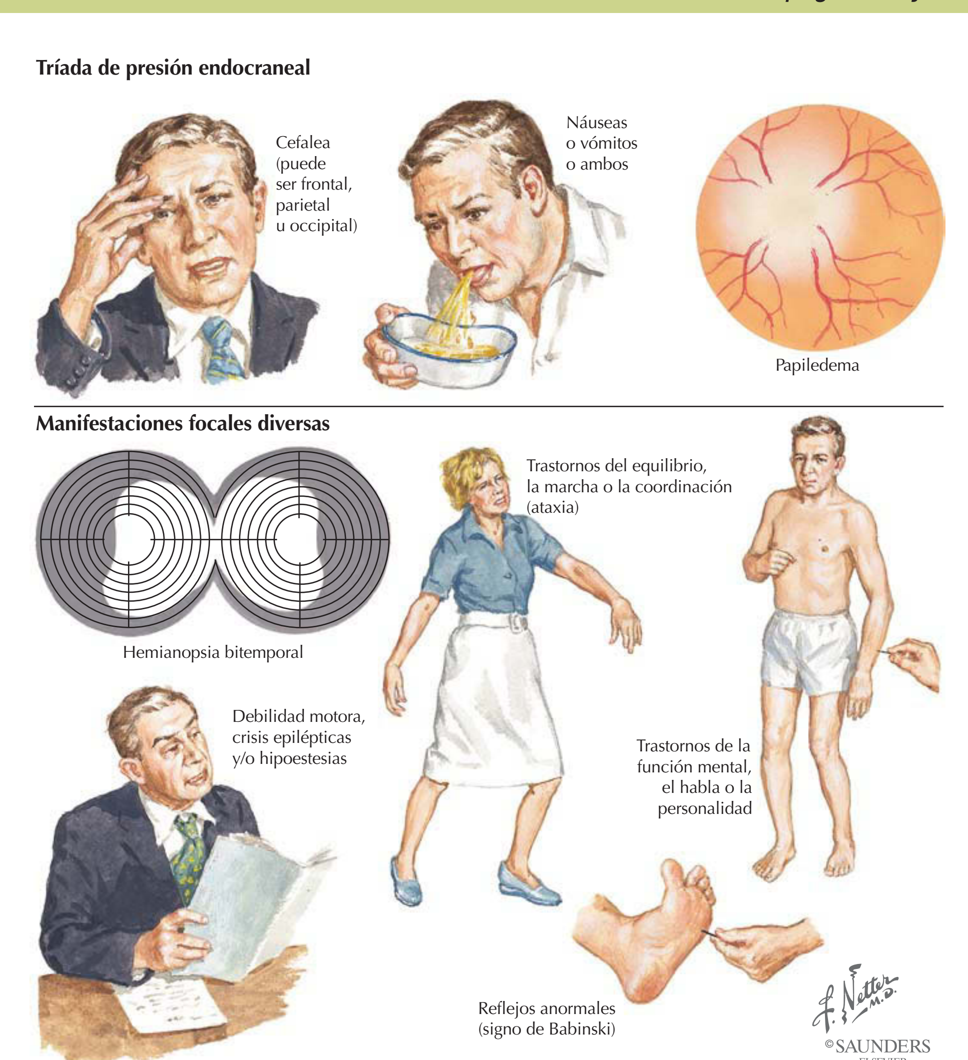
- Rigidez.
- Cara inexpresiva.
- Postura encorvada.
- Marcha torpe.
- Temblor de reposo.

La enfermedad es el resultado de la pérdida progresiva de neuronas secretoras de dopamina (DA) de la sustancia negra, que las proyecta hacia el cuerpo estriado (que explican el trastorno motor) y la corteza frontal (causa de demencia). En casi un 25% de los casos de la enfermedad avanzada aparece demencia.

Correlación clínica

Manifestaciones de los tumores cerebrales

Anatomía en págs. 571 y 598



Los signos y síntomas clínicos de los tumores cerebrales dependen de la localización y el grado en que aumenta la presión endocraneal (PEC). Los tumores de crecimiento lento en áreas relativamente asintomáticas (p. ej., lóbulos frontales) pueden ser indetectables y crecer mucho antes de que aparezcan los síntomas. Los tumores pequeños en áreas clave del cerebro pueden originar crisis epilépticas, hemiparesia o afasia. El aumento de la PEC puede originar una lesión más extensa por compresión de estructuras cerebrales críticas. Los síntomas iniciales de PEC incluyen malestar, cefalea, náuseas, papiledema y, con menos frecuencia, parálisis del nervio *abducens* y síndrome de Parinaud (signos clásicos de hidrocefalia: pérdida de la mirada ascendente, desviación ocular descendente [síndrome del «sol poniente»], retracción de los párpados, disociación de las pupilas a la proximidad de la luz). Los tipos de tumores primarios incluyen gliomas (50% de los tumores), meningiomas (20%), tumores hipofisarios (15%) y neuromas (7%).

Correlación clínica

Gliomas

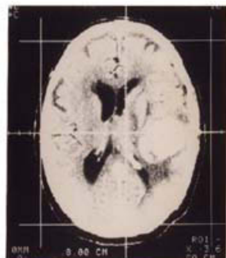
Anatomía en págs. 33 y 571

Glioblastoma hemiesférico, grande, multiforme con áreas centrales de necrosis. Cerebro desviado hacia el lado opuesto





Sección coronal de un glioma del cuerpo calloso



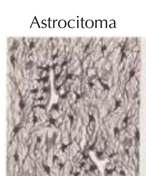
TC de biopsia cerebral guiada estereotáxicamente

TC tomada con el marco básico sobre la cabeza del paciente. La aguja de biopsia se dirige directamente a la zona objetivo mediante coordenadas marcadas directamente sobre el marco estereotáxico

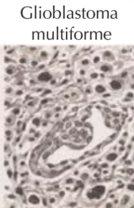


Paciente con la cabeza cubierta con tallas quirúrgicas sobre la mesa de operaciones. La muestra de biopsia se extrae a través de un agujero de trépano bajo anestesia local

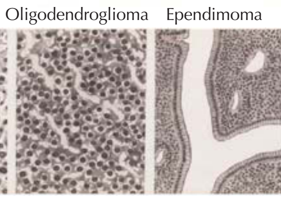
Astrocitoma



Glioblastoma multiforme



Oligodendroglioma   Ependimoma





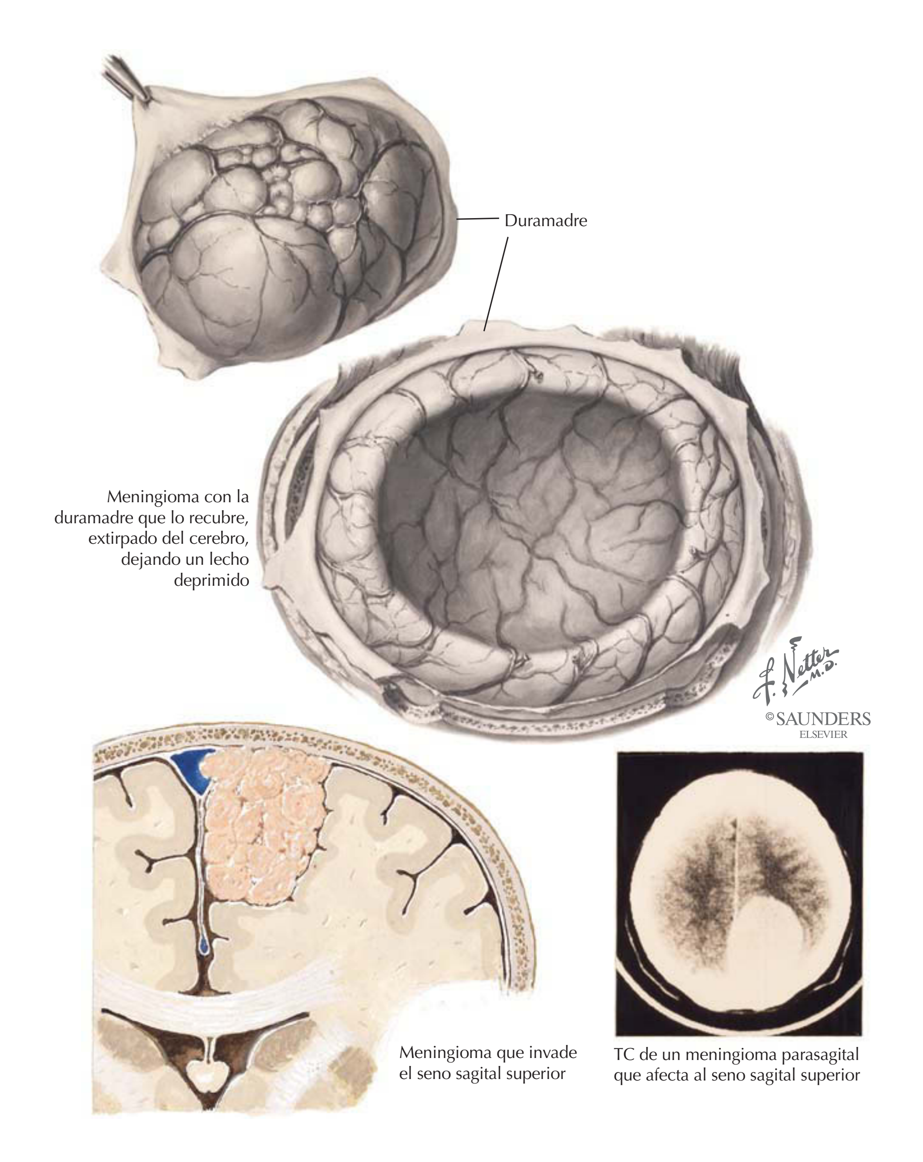
Aproximadamente el 50% de los tumores primarios del cerebro son gliomas (la incidencia en niños es incluso mayor) que se originan en células de soporte (glía) del cerebro.

TIPO	CARACTERÍSTICA
Astrocitoma	Fibrilar (infiltrante) y pilocítico (más frecuente en niños)
Oligodendroglioma	Más frecuente en adultos; normalmente aparece en los hemisferios cerebrales
Ependimoma	Normalmente se origina en un ventrículo cerebral o en el conducto central de la médula espinal; provoca aumento de la PEC e hidrocefalia

Correlación clínica

Meningiomas

Anatomía en págs. 564 y 571



Meningioma que invade el seno sagital superior

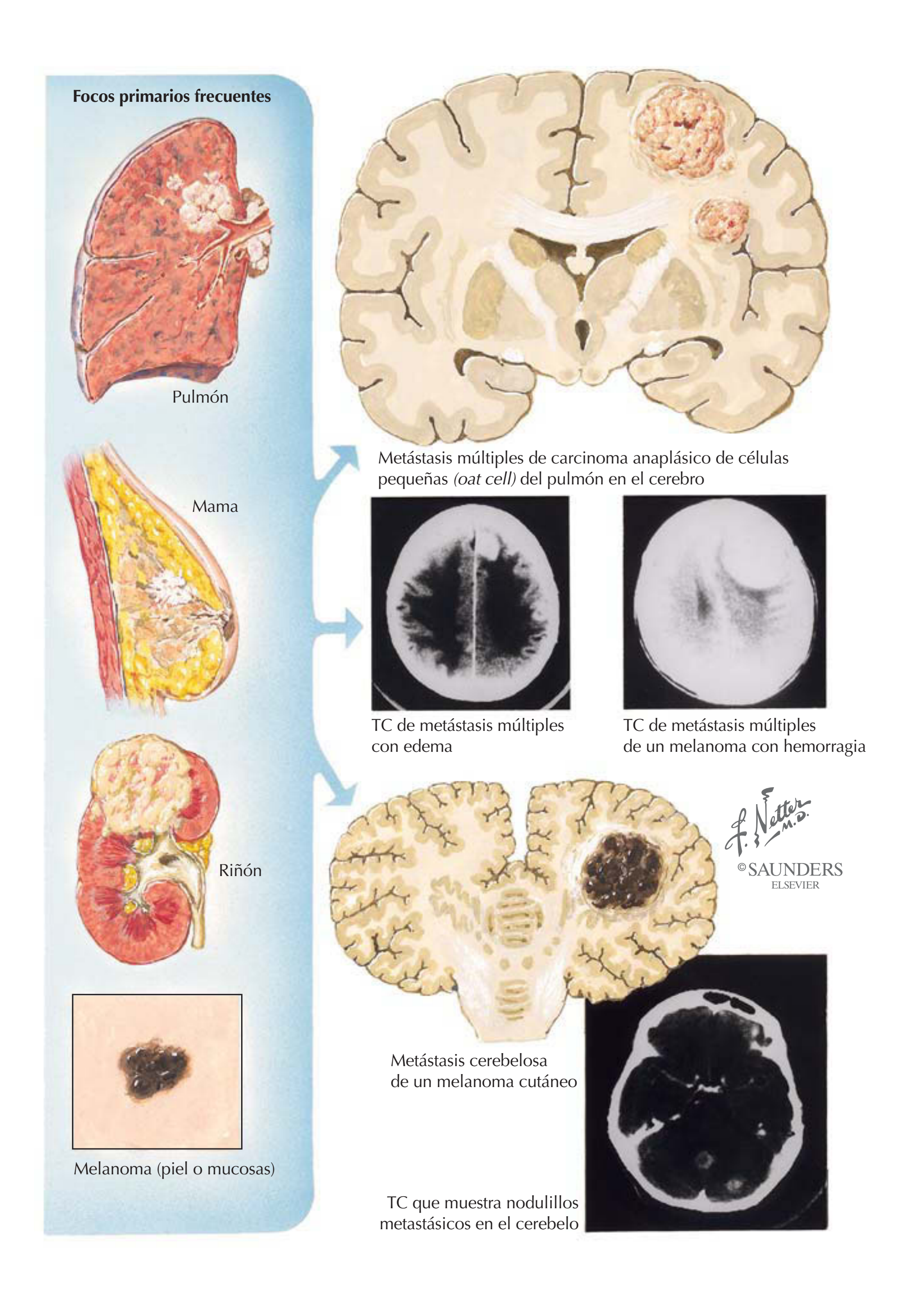
TC de un meningioma parasagital que afecta al seno sagital superior

Los meningiomas, tumores benignos de crecimiento lento, se originan de células meningoteliales de la aracnoides.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Prevalencia	5-20% de todos los tumores cerebrales; dos veces más frecuente en la mujer que en el varón; la prevalencia aumenta con la edad
Localización	La mayoría fuera del parénquima cerebral; se origina en la bóveda craneal y médula espinal
Presentación	En general aumenta la PEC; ocasionalmente crisis epilépticas y déficit neurológicos

Correlación clínica

Metástasis tumorales en el encéfalo *Anatomía en págs. 109 y 571*



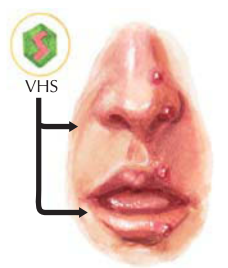
Los tumores metastásicos son más frecuentes que los tumores primarios encefálicos. La mayoría se propagan a través del torrente circulatorio, con células implantadas entre la sustancia blanca y gris. Algunos tumores metastatizan directamente desde cánceres en la cabeza y el cuello o por medio del plexo venoso vertebral de Batson. La presentación incluye aumento de la PEC y a menudo cefalea (50%) y crisis epilépticas (25%).

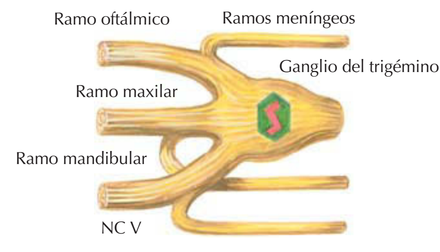
Correlación clínica

Encefalitis viral

Anatomía en págs. 597 y 638

Posible vía de transmisión en la encefalitis por herpes simple







Infección primaria

El virus penetra a través de la superficie cutánea o las mucosas para infectar terminaciones nerviosas sensitivas o autónomas con transporte a los cuerpos celulares situados en los ganglios

Fase latente

El virus se replica en los ganglios estableciéndose después una fase latente

Reactivación (fase de lisis)

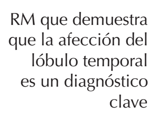
La reactivación del VHS en el ganglio del trigémino puede provocar propagación hacia el cerebro (lóbulo temporal) vía ramos meníngeos del NC V

Características clínicas de la encefalitis por VHS



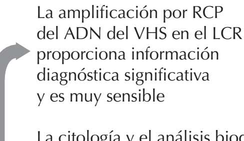
Características típicas son el ataque agudo de fiebre, cefalea, estado mental y cambios de comportamiento con o sin signos focales que se localizan en el lóbulo temporal (pueden limitarse a disfasia y comportamiento extraño)

Las convulsiones son frecuentes, a menudo en la 1.ª semana de inicio de los síntomas



RM que demuestra que la afección del lóbulo temporal es un diagnóstico clave





La amplificación por RCP del ADN del VHS en el LCR proporciona información diagnóstica significativa y es muy sensible

Punción lumbar para análisis del ADN viral, citología e ionograma del LCR

La citología y el análisis bioquímico del LCR en la encefalitis por VHS muestran de manera característica:

Recuento leucocitario:	moderado
Recuento de hematíes:	+/–
Proteínas:	moderado
Glucosa:	normal

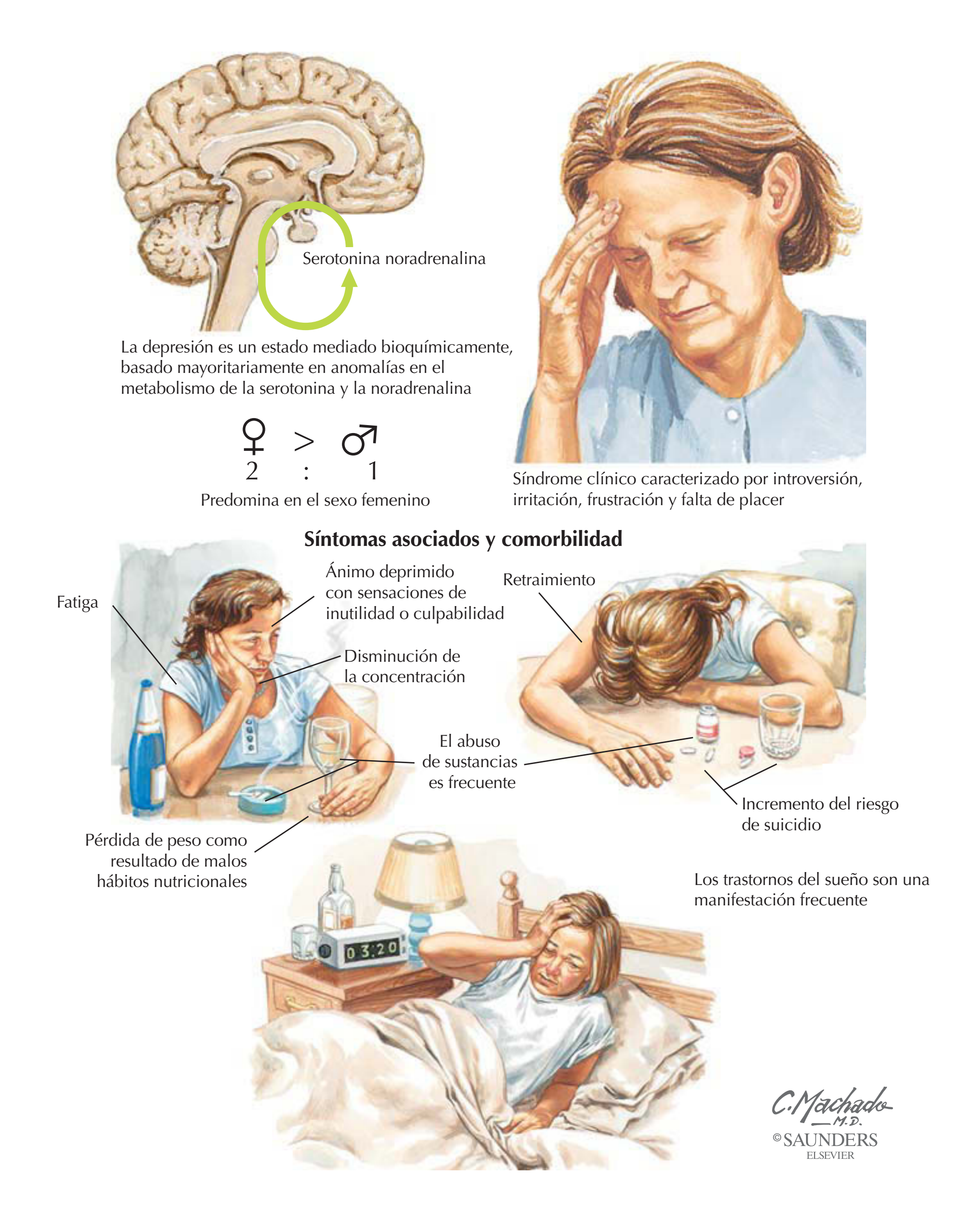


CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Los virus VHS-1, arbovirus y enterovirus son causa más frecuente que citomegalovirus, virus de Epstein-Barr, VIH, virus varicela-zóster y otros
Fisiopatología	Infección del parénquima cerebral, con infiltrado perivascular, nodulillos microgliales y cuerpos de inclusión
Prevalencia	2-4 casos/millón; aparece en todas las edades pero es más frecuente en adolescentes o adultos jóvenes y en mayores de 50 años
Presentación	Signo patognomónico: déficit cognitivo

Correlación clínica

Depresión unipolar

Anatomía en pág. 571

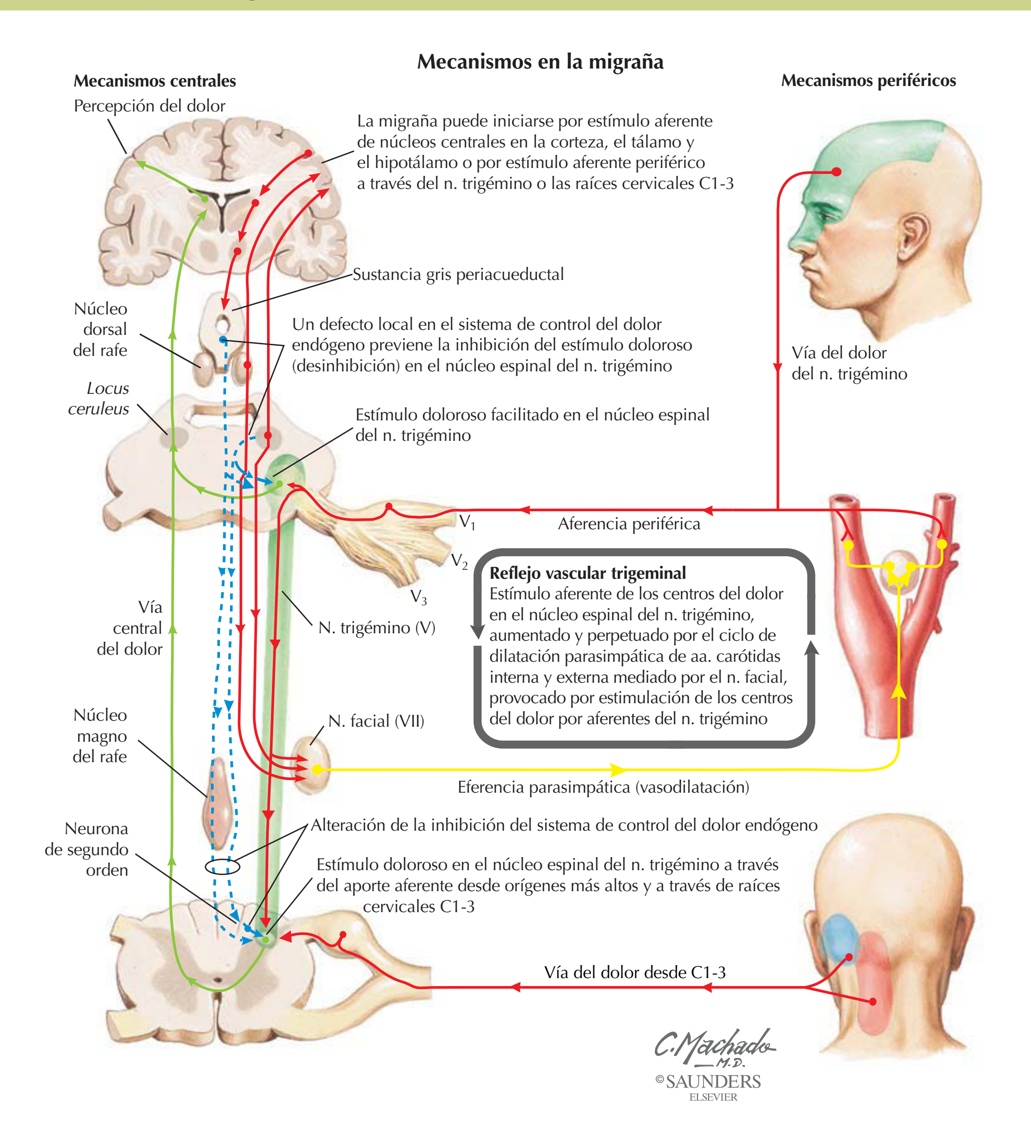


Sentirse deprimido de vez en cuando no es una enfermedad. La depresión como entidad patológica, en cambio, interfiere con el funcionamiento normal del individuo y se asocia a un desequilibrio en la neurotransmisión de monoaminas (serotonina, noradrenalina, dopa). El trastorno depresivo mayor afecta al 4% de la población general. Los signos y síntomas clínicos incluyen ánimo deprimido, ansiedad, culpabilidad y pensamientos suicidas, entre otros. Los factores de riesgo incluyen sexo femenino, historia familiar, historia personal de depresión previa, estado posparto, falta de soporte social y abuso de sustancias.

Correlación clínica

Cefalea por migraña

Anatomía en págs. 529, 571 y 638

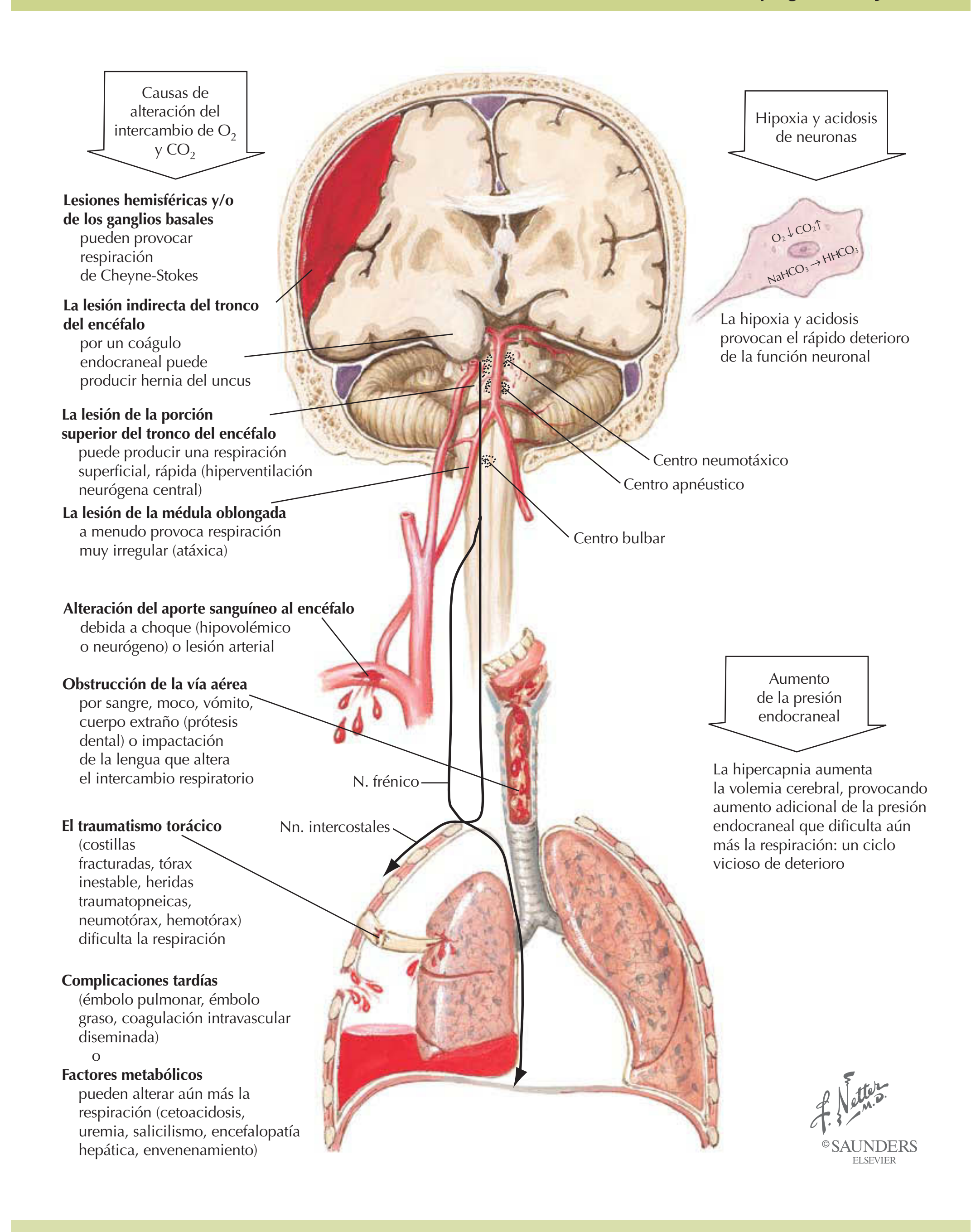


CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Se sugiere el papel de activación de receptores de serotonina y dopa o de estimulación del trigémino o de ambos, e inflamación neurógena de vasos sanguíneos; 70-80% historia familiar
Prevalencia	18% mujeres, 6% varones en Estados Unidos; 80% tienen el primer ataque a los 30 años de edad; 5-15% de la población española
Presentación	Vértigo, tinnitus, escotomas, fotofobia, debilidad, afasia, vómitos, centelleos visuales (líneas en zigzag)
Desencadenantes	Luz, sonidos u olores intensos; algunos alimentos (p. ej., glutamato monosódico); estrés; fatiga, sueño irregular; cambios hormonales; cambios atmosféricos

Correlación clínica

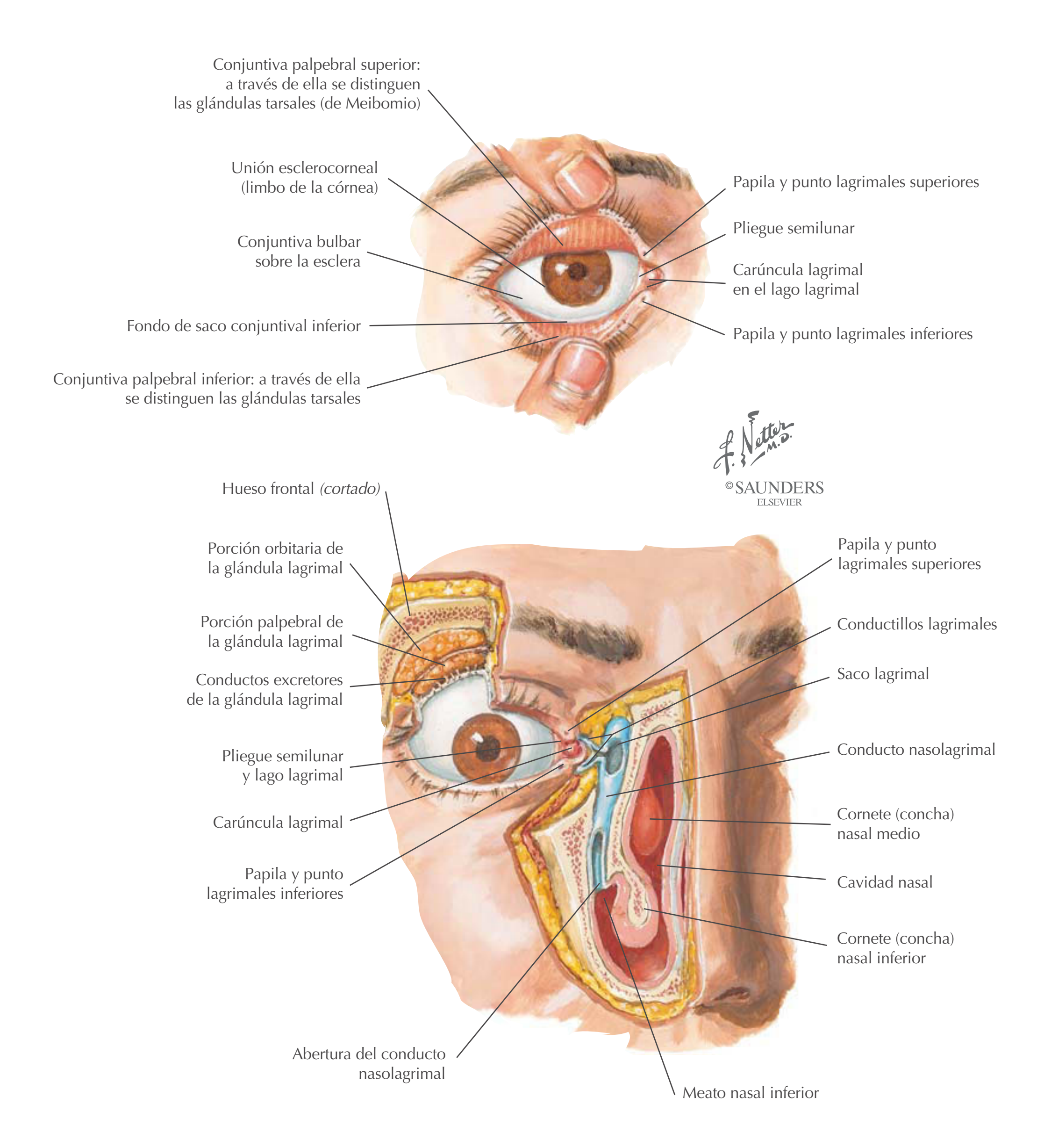
Función respiratoria en el traumatismo craneal

Anatomía en págs. 571 y 573



El tratamiento de los pacientes con traumatismo craneal debe incluir exploración cuidadosa y monitorización de la respiración, ya que el encéfalo depende del metabolismo aeróbico en muchas situaciones y requiere un aporte sanguíneo significativo (15-20% de gasto cardíaco) y aporte de oxígeno (el 20% de la utilización corporal).

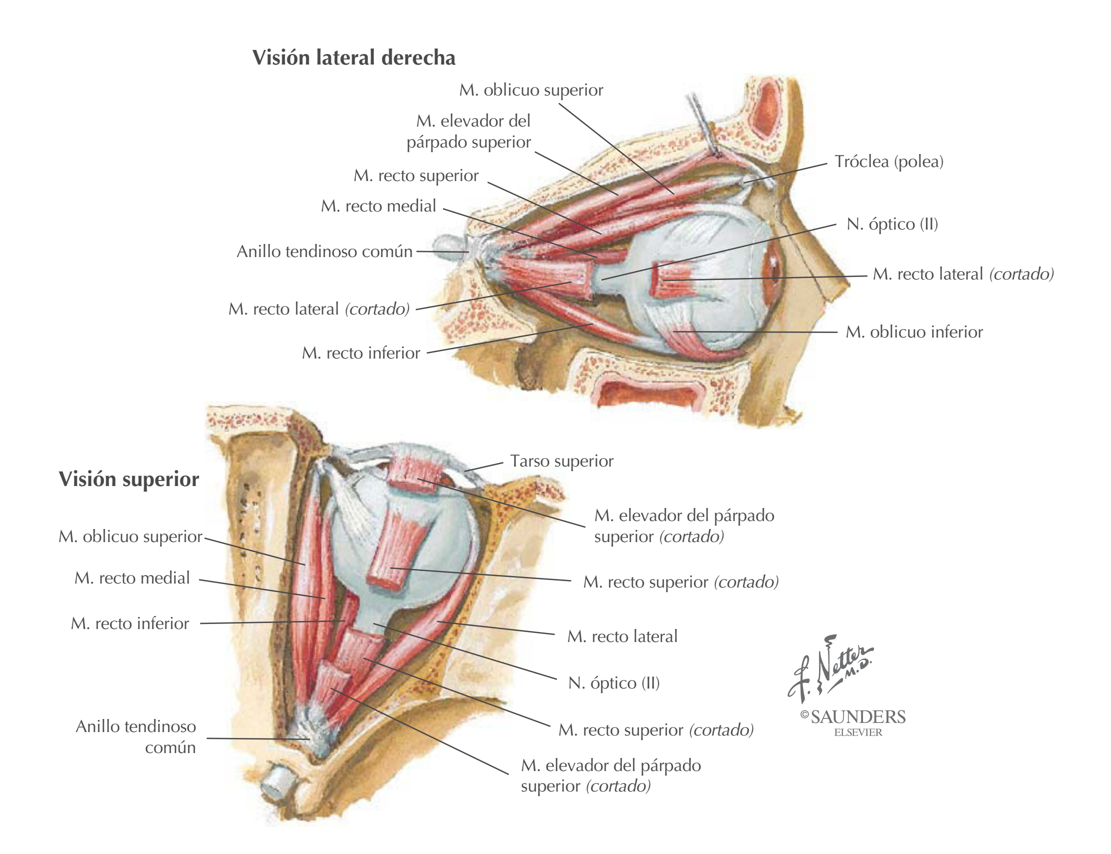
Órbita: párpados y aparato lagrimal



Los párpados protegen los globos oculares y mantienen las córneas húmedas. El aparato lagrimal incluye:

Glándulas lagrimales: secretan lágrimas; inervadas por nervios parasimpáticos del nervio facial.
Conductos lagrimales: conductos excretores de las glándulas.
Conductillos lagrimales: recogen las lágrimas y las conducen a los sacos lagrimales.
Conductos nasolagrimales: transportan las lágrimas desde los sacos lagrimales a la cavidad nasal (meato inferior).

Órbita: músculos

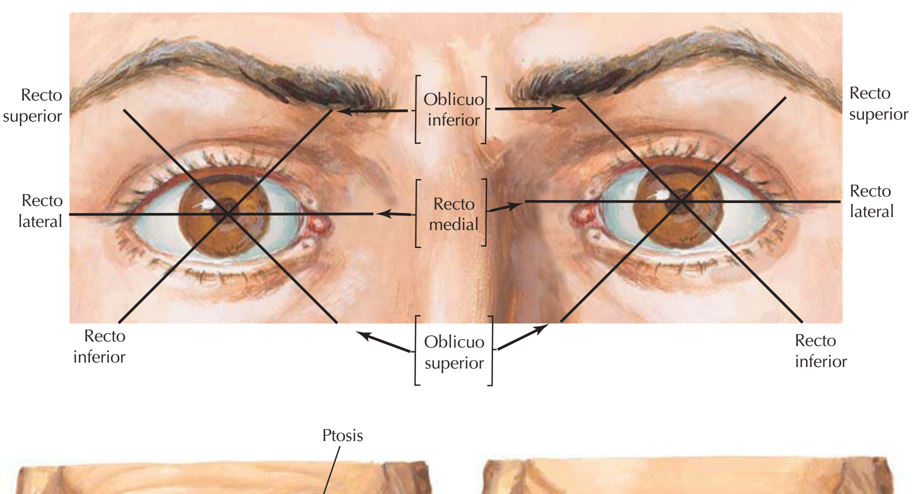


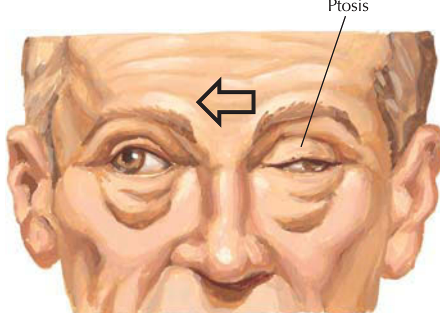
MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Elevador del párpado superior	Hueso esferoides, anterosuperior al conducto óptico	Lámina tarsal y piel del párpado superior	Nervio oculomotor (músculo tarsal superior inervado por fibras simpáticas)	Eleva el párpado superior
Recto superior (RS)	Anillo tendinoso común (anillo de Zinn)	Esclera justo posterior a la córnea	Nervio oculomotor	Eleva, aduce y rota el globo ocular medialmente
Recto inferior (RI)	Anillo tendinoso común (anillo de Zinn)	Esclera justo posterior a la córnea	Nervio oculomotor	Desciende, aduce y rota medialmente el globo ocular
Recto medial	Anillo tendinoso común (anillo de Zinn)	Esclera justo posterior a la córnea	Nervio oculomotor	Aduce el globo ocular
Recto lateral	Anillo tendinoso común (anillo de Zinn)	Esclera justo posterior a la córnea	Nervio *abducens*	Abduce el globo ocular
Oblicuo superior (OS)	Cuerpo del hueso esfenoides	Pasa a través de una tróclea y se inserta en la esclera	Nervio troclear	Rota medialmente, desciende y abduce el globo ocular
Oblicuo inferior (OI)	Suelo de la órbita	Esclera, profundo al músculo recto lateral	Nervio oculomotor	Rota lateralmente, eleva y abduce el globo ocular

Correlación clínica

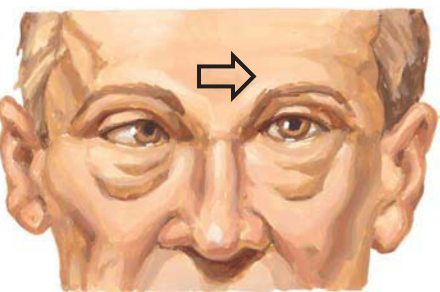
Examen general de los músculos extraoculares

Anatomía en págs. 595 y 637





Intento de mirada hacia la derecha en un paciente con parálisis del tercer nervio craneal izquierdo

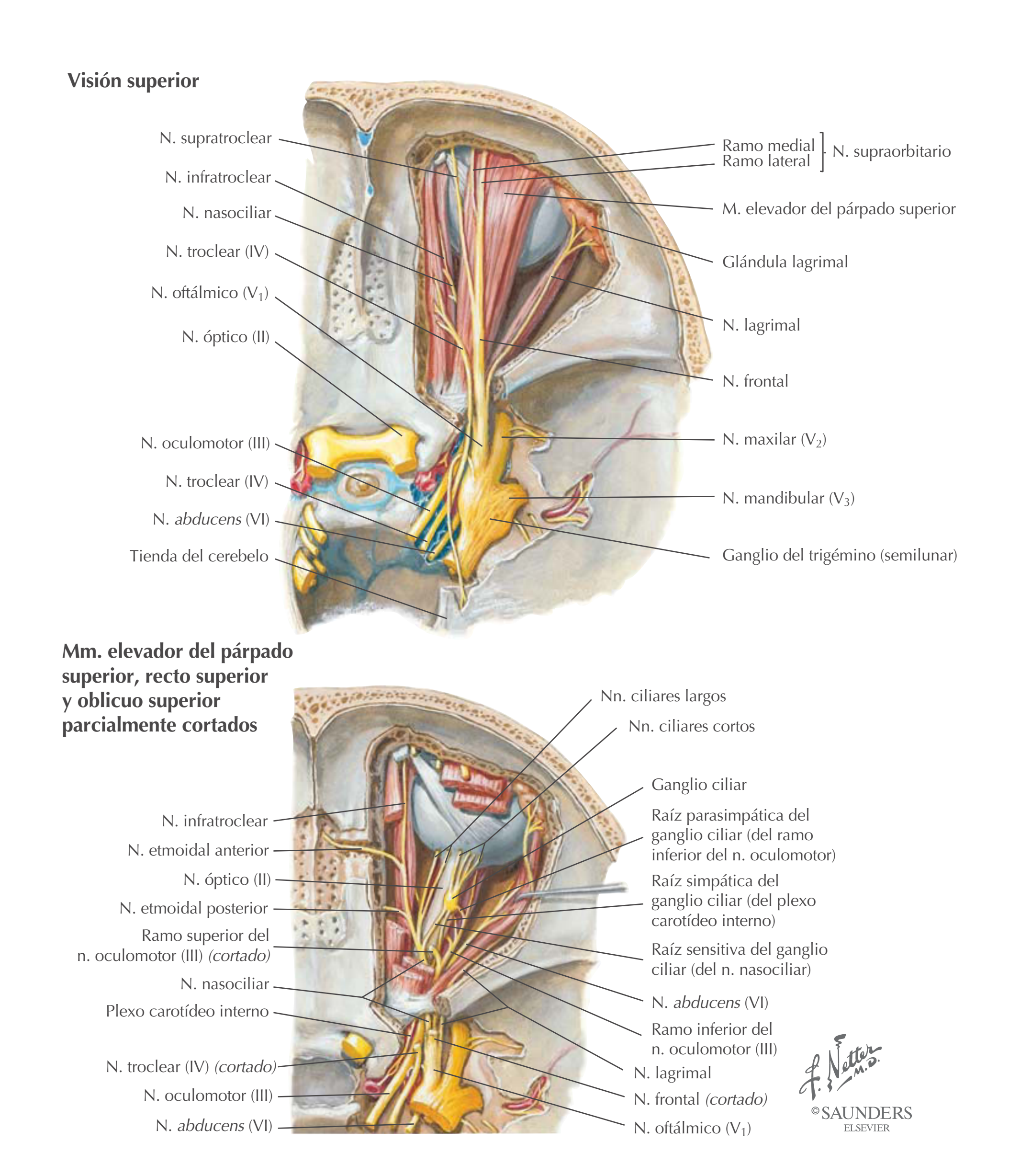


Intento de mirada hacia la izquierda en un paciente con parálisis del sexto nervio craneal izquierdo



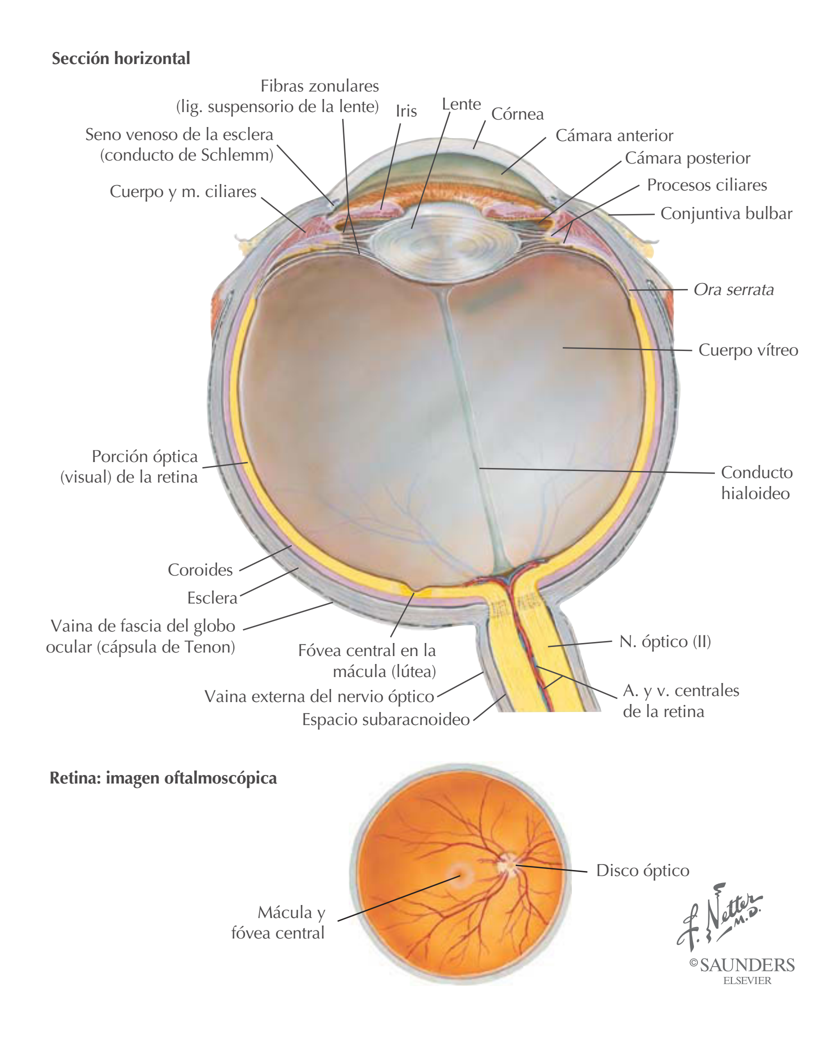
Dado que los músculos extraoculares pueden actuar de forma sinérgica y antagonista y son responsables de múltiples movimientos, es difícil examinar cada músculo individualmente. No obstante, el médico general puede obtener una idea de la afección del músculo (o del nervio) extraocular comprobando la capacidad de los músculos individuales para elevar o descender el globo ocular con el ojo abducido o aducido, alineando así el globo ocular con la línea de contracción del músculo. Podemos utilizar un patrón en H para examinar cómo cada ojo sigue el movimiento de un objeto (prueba del dedo). Por ejemplo, cuando el dedo se mantiene por encima y a la derecha de los ojos del paciente, éste debe utilizar fundamentalmente el RS del ojo derecho y el OI del ojo izquierdo para enfocarlos sobre el dedo. La abducción pura viene dada por el recto lateral; la aducción la realiza el recto medial. En todos los demás casos, dos músculos elevan el ojo (RS y OI, con intorsión o extorsión mínimas) y dos músculos descienden el ojo (RI y OS, con intorsión o extorsión mínimas) en abducción y aducción, respectivamente. Al final de esta prueba, el examinador puede llevar el dedo directamente hacia la línea media para examinar la convergencia (músculos rectos mediales). Si se detecta un trastorno del movimiento en un ojo mediante este método debe consultarse a un especialista para una evaluación posterior.

Órbita: nervios



NERVIO (NC)	INERVACIÓN
Óptico (II)	Sale por el conducto óptico y transporta axones sensitivos al cerebro
Oculomotor (III)	Motor para cinco músculos; conduce fibras parasimpáticas para el cuerpo ciliar y músculo ciliar (para la acomodación) y músculo esfínter de la pupila
Troclear (IV)	Motor para el músculo OS
Abducens (VI)	Motor para el músculo recto lateral
Oftálmico (V_1)	Sensitivo para órbita y ojo (nervios frontal, lagrimal, nasociliar)

Órbita: globo ocular

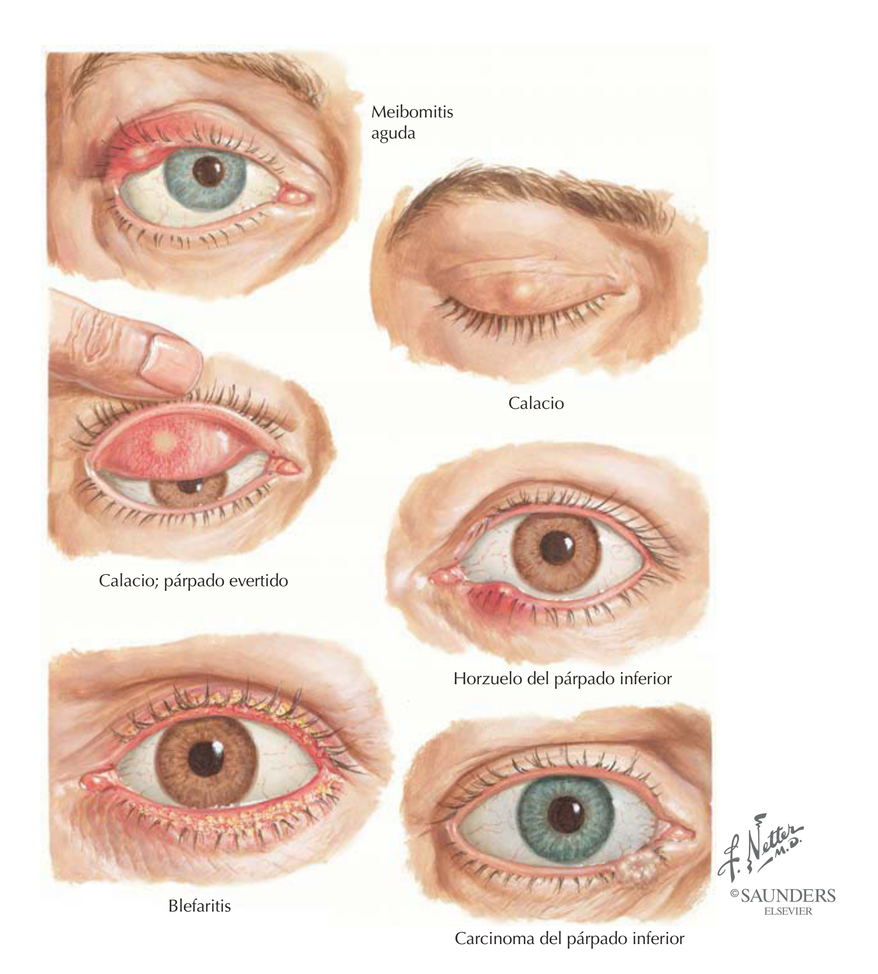


ESTRUCTURA	DEFINICIÓN
Esclera	Capa fibrosa externa del globo ocular
Córnea	Parte transparente de la capa externa; muy sensible al dolor
Coroides	Capa media vascular del globo ocular
Cuerpo ciliar	Extensión vascular y muscular de la coroides, anteriormente
Procesos ciliares	Pliegues pigmentados radiales en el cuerpo ciliar que secretan humor acuoso que rellena las cámaras anterior y posterior
Iris	Diafragma contráctil con abertura central (pupila)
Lente	Lente transparente mantenida en una cápsula por fibras zonulares
Retina	Porción ópticamente receptiva del nervio óptico (retina óptica)
Mácula lútea	Área de la retina de visión más aguda
Disco óptico	Área no receptiva donde los axones del nervio óptico dejan la retina para dirigirse hacia el cerebro

Correlación clínica

Infección del párpado y trastornos conjuntivales

Anatomía en págs. 594 y 598

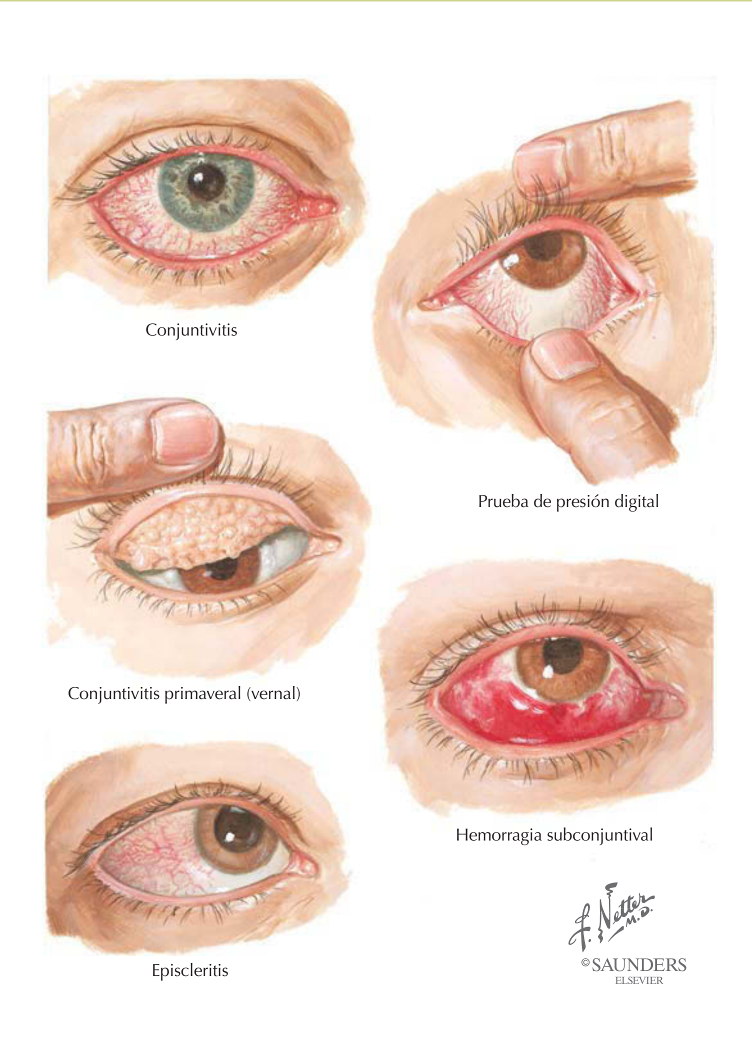


PROCESO	DESCRIPCIÓN
Meibomitis	Inflamación de las glándulas de Meibomio (tarsales)
Calacio	Formación de un quiste en la glándula de Meibomio
Horzuelo	Infección de una glándula sebácea en la base del folículo de la pestaña
Blefaritis	Inflamación del limbo palpebral (escamoso o ulcerado)
Hiperemia conjuntival (ojo inyectado de sangre)	Vasos conjuntivales congestionados y dilatados a causa de irritantes locales (p. ej., polvo, humo) (no se muestra en la ilustración)
Conjuntivitis	Inflamación frecuente; provocada por infiltración de vasos conjuntivales causada por alergia, infección o agente irritante externo
Hemorragia subconjuntival	Área roja homogénea, indolora; provocada por rotura de capilares subconjuntivales

Correlación clínica

Infección del párpado y trastornos conjuntivales (continuación)

Anatomía en págs. 594 y 598



Correlación clínica

Trastornos de la refracción ocular (ametropías)

Anatomía en pág. 598

Ojo normal (emetropía)

Córnea

Lente

Los rayos de luz son desviados (refractados) por la córnea y la lente (principalmente por la córnea) para enfocar la imagen sobre la porción macular de la retina

Objeto distante

Objeto cercano

Mácula

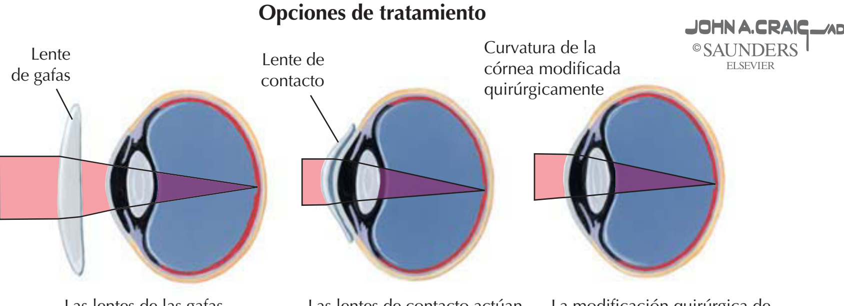
La elasticidad de la lente le permite cambiar de forma para poder enfocar los rayos divergentes de objetos cercanos. La pérdida de esta elasticidad con la edad causa disminución de la visión cercana (presbiopía [presbicia])

Miopía: si la curvatura de la córnea es demasiado inclinada o la longitud axial del ojo demasiado larga, la luz es enfocada previamente a la retina (corto de vista)

Hipermetropía: si la curvatura de la córnea es demasiado plana o la longitud axial del ojo demasiado corta, la luz es enfocada por detrás de la retina (vista larga)

Astigmatismo: la curvatura irregular de la córnea hace que la luz dé ejes diferentes que producen focos en puntos diferentes

Opciones de tratamiento



Las lentes de las gafas desvían (refractan) los rayos de luz para enfocar la imagen sobre la retina

Las lentes de contacto actúan como una superficie corneal «corregida», enfocando la imagen sobre la retina

La modificación quirúrgica de la curvatura anormal de la córnea permite aclarar el enfoque de la imagen sobre la retina

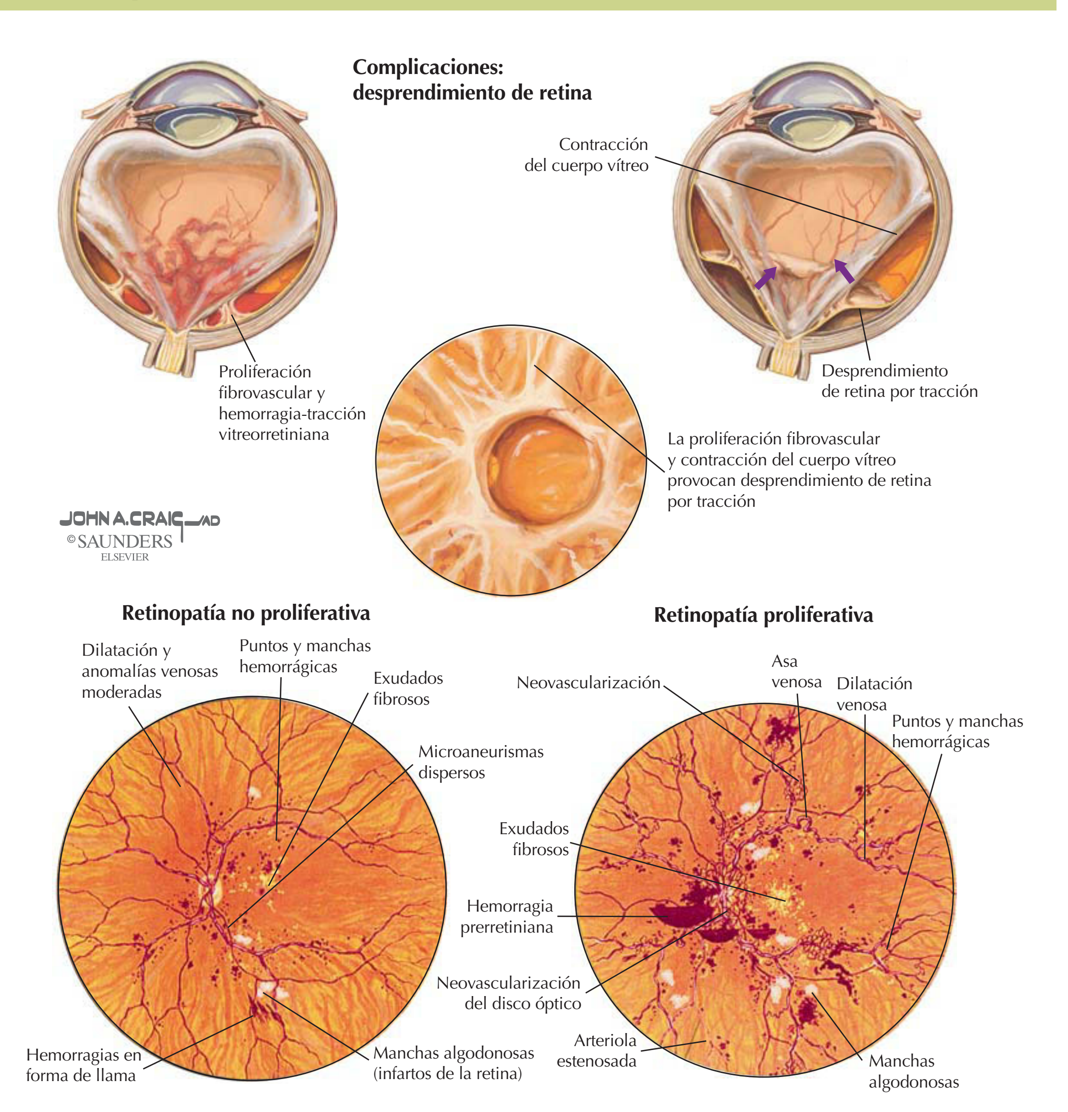
Las ametropías son los enfoques aberrantes de los rayos de luz en una localización diferente a la de la óptima de la retina (mácula lútea). Ópticamente, la córnea, la lente y la longitud axial del globo ocular deben encontrarse en un equilibrio preciso para conseguir un enfoque adecuado sobre la mácula. Los trastornos frecuentes incluyen:

- **Miopía** (corto de vista): 80% de ametropías.
- **Hipermetropía** (vista larga): incidencia relacionada con la edad.
- **Astigmatismo:** la córnea no esférica provoca enfoques en múltiples localizaciones en vez de en un único punto; afecta al 24-50% de la población.
- **Presbiopía o presbicia:** pérdida progresiva de la capacidad de acomodación relacionada con la edad (la lente es menos flexible).

Correlación clínica

Retinopatía diabética

Anatomía en pág. 598



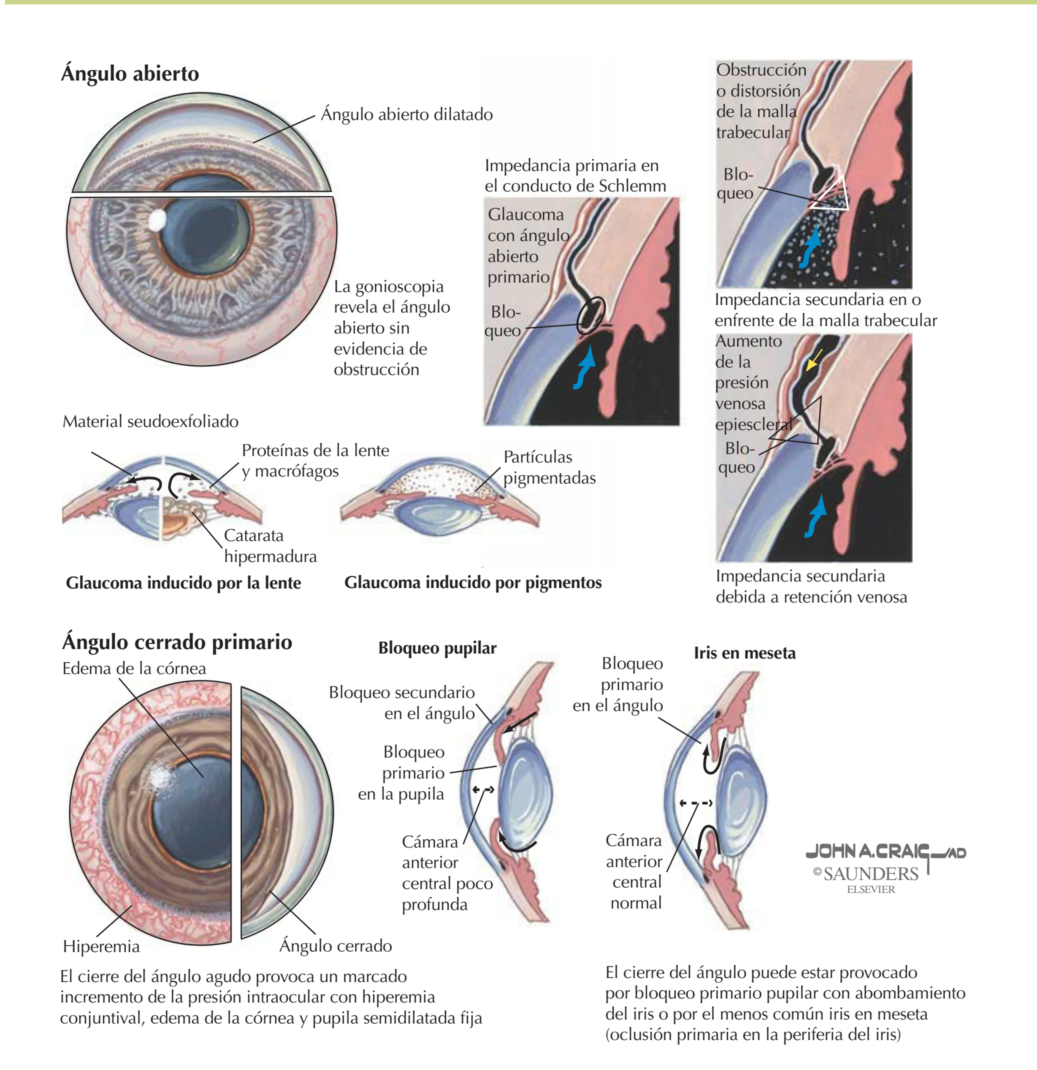
La retinopatía diabética se desarrolla en casi todos los pacientes con DM de tipo 1 y en el 50-80% de aquellos con DM de tipo 2 de 20 años o más de duración. Puede progresar rápidamente en mujeres gestantes con DM de tipo 1. Es la primera causa de ceguera en individuos de mediana edad y la cuarta causa predominante en Estados Unidos.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Hiperglucemia a través de una interacción de mecanismos hemodinámicos, bioquímicos y hormonales que provocan lesión de las células endoteliales de los capilares (hemorragias de la retina, dilatación venosa, microaneurismas, edema y microangiopatías)
Tipos	Proliferativa y no proliferativa (neovascularización anormal y fibrosis)
Complicaciones	Hemorragia del vítreo, edema de la retina, desprendimiento de retina

Correlación clínica

Glaucoma

Anatomía en pág. 598



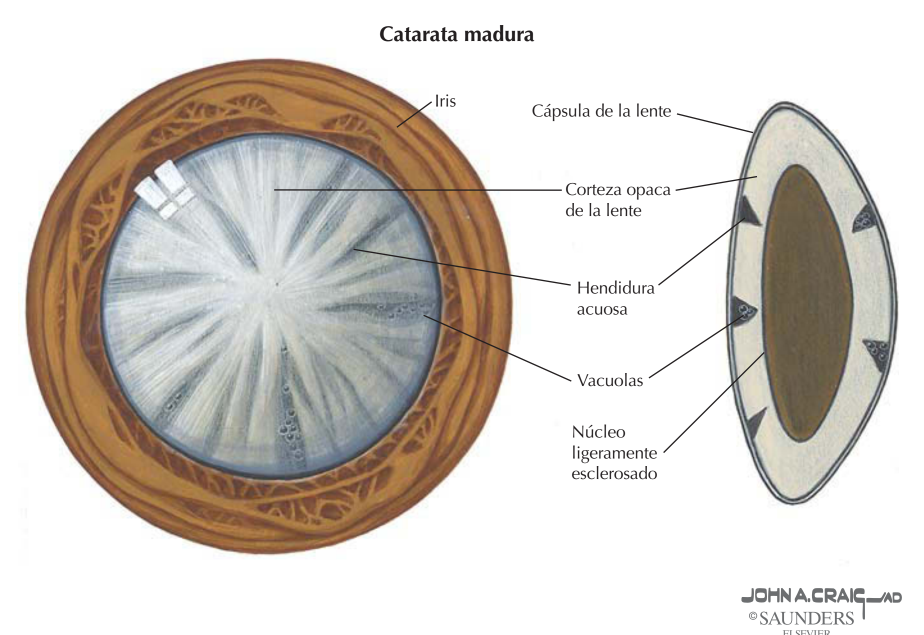
El glaucoma es una neuropatía óptica que puede producir déficit del campo visual y a menudo está asociado con un aumento de la presión intraocular (PIO).

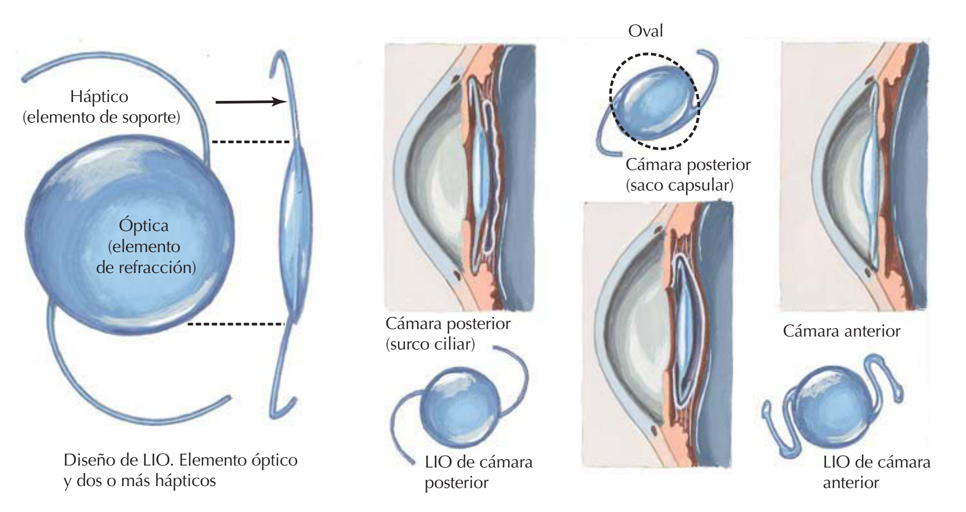
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Normalmente, aumento de la resistencia a la salida del humor acuoso, que provoca aumento de PIO (valores de referencia 10-21 mmHg)
Tipos	Ángulo abierto primario (AAP) el más frecuente; ángulo cerrado (el iris bloquea la malla trabecular)
Factores de riesgo	Afroamericano, historia familiar, edad, aumento de PIO
Patogenia del AAP	Bloqueo del conducto de Schlemm (el ángulo es normal) o por obstrucción o mal funcionamiento del segmento anterior del ángulo
Patogenia del ángulo cerrado	Cambios anatómicos que bloquean el ángulo, relacionados con la edad o secundarios a enfermedades que traccionan del iris sobre el ángulo

Correlación clínica

Catarata

Anatomía en pág. 598





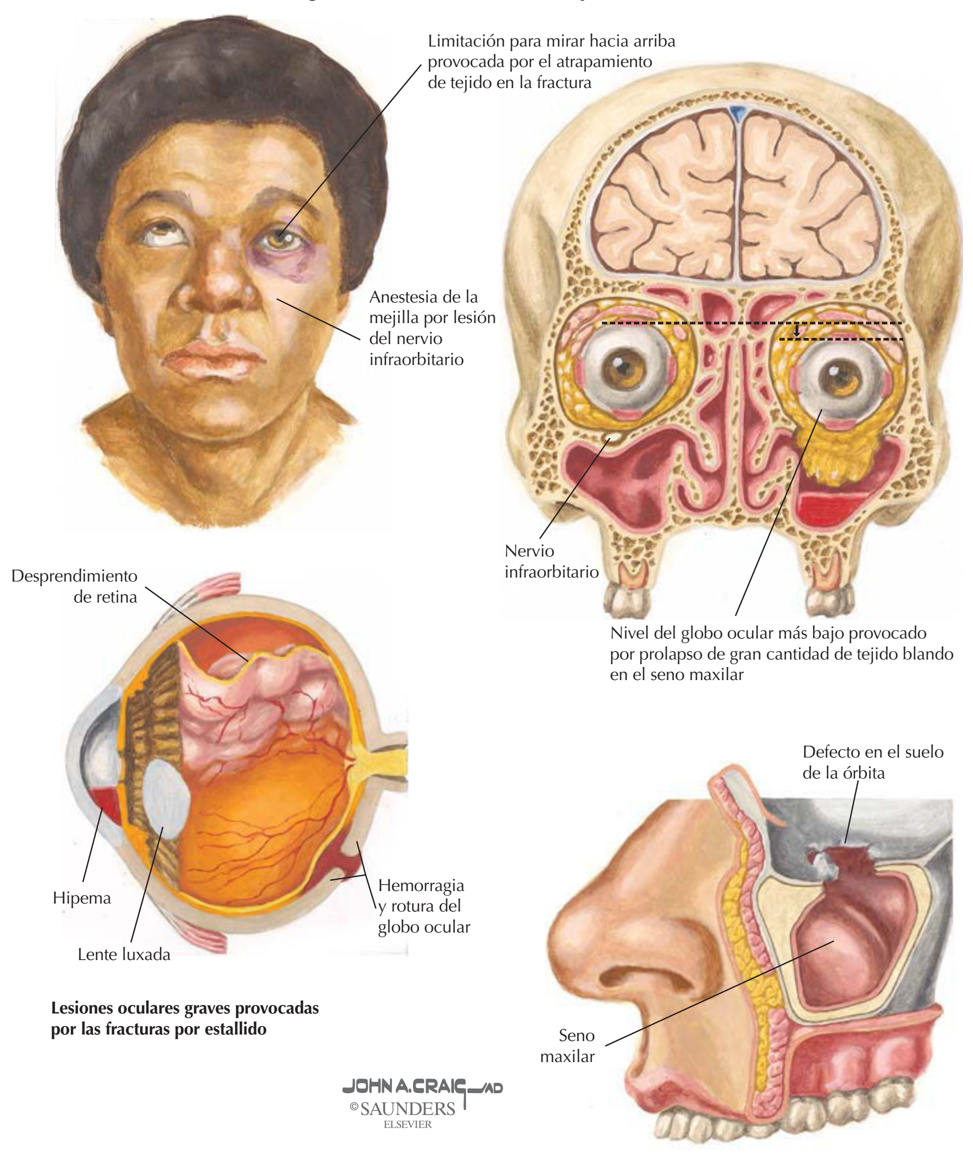
Una catarata es una opacidad, o área turbia, en la lente cristalina. Los factores de riesgo de cataratas incluyen edad, tabaquismo, uso de alcohol, exposición al sol, bajo nivel educativo, diabetes y uso de esteroides sistémicos. Muy a menudo el tratamiento es quirúrgico e implica la extirpación de la lente (el paciente se vuelve marcadamente hipermétrope), corrigiéndose la visión con lentes de gafas, lentes de contacto o una lente de plástico implantada (lente intraocular).

Correlación clínica

Fractura por estallido de la órbita

Anatomía en págs. 545, 598 y 628

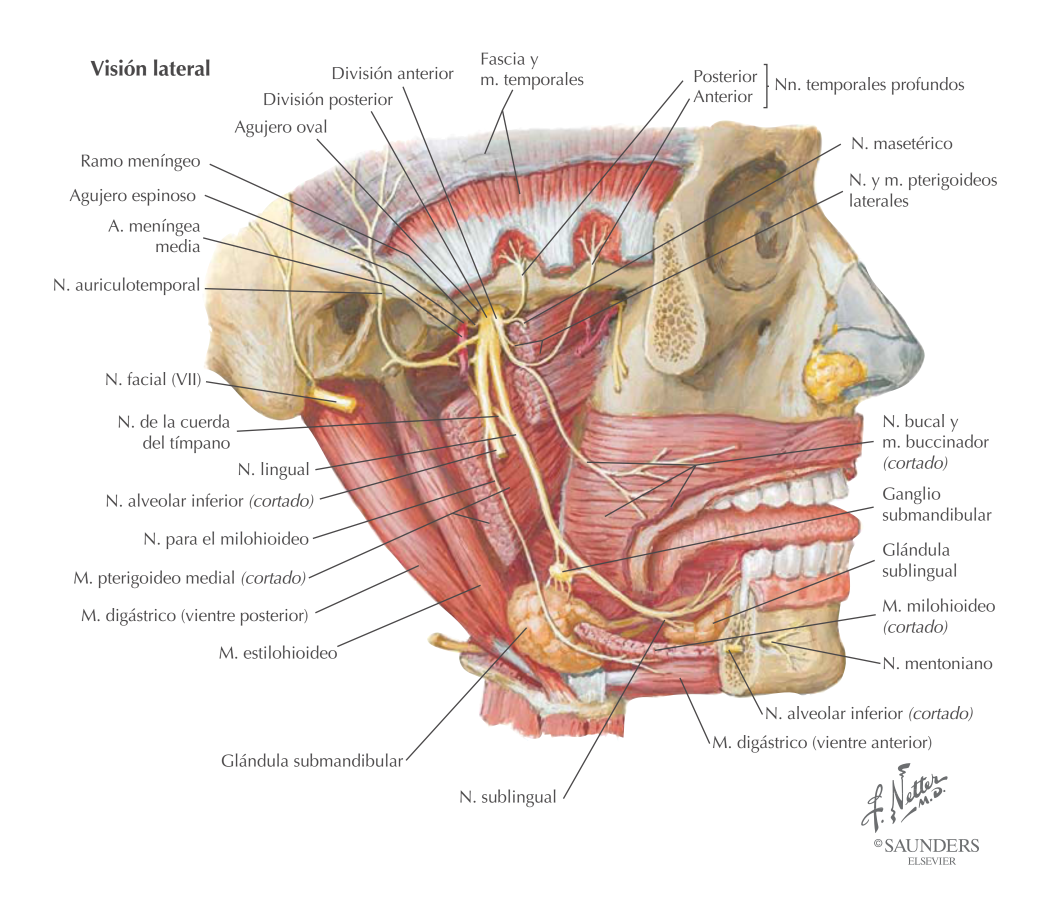
Signos clínicos en las fracturas por estallido de la órbita



Lesiones oculares graves provocadas por las fracturas por estallido

Una fractura complicada masiva cigomaticomaxilar o un golpe directo en la parte anterior de la órbita (p. ej., por una pelota de béisbol o un puñetazo) puede provocar un rápido aumento de la presión infraorbitaria y, como consecuencia, una fractura por estallido del delgado suelo de la órbita. En fracturas conminutas graves del suelo de la órbita, los tejidos blandos de la órbita pueden herniarse hacia el interior del seno maxilar subyacente. Los signos clínicos incluyen diplopía, parestesia del nervio infraorbitario, enoftalmos, edema y equimosis.

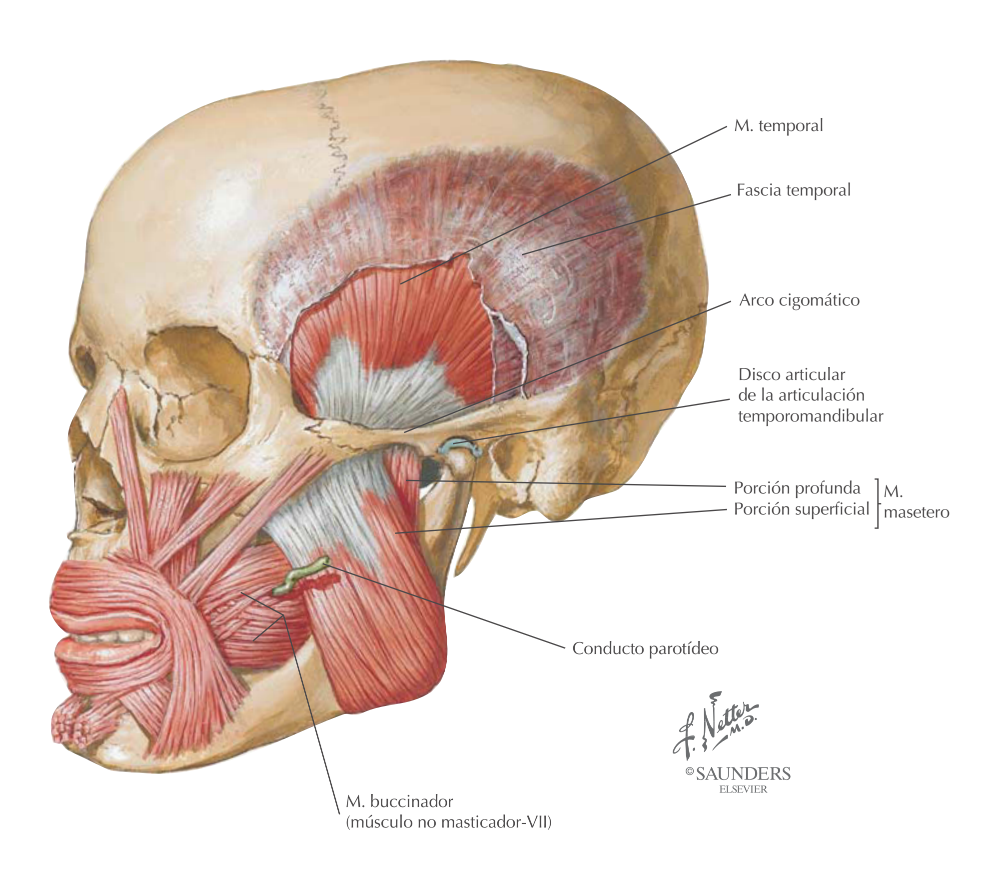
Región temporal: fosa infratemporal



La fosa infratemporal es el espacio inferior al arco cigomático, medial a la rama mandibular y posterior al maxilar. El NC V_3 sale por el agujero oval y varios de sus grandes ramos pasan a través de esta región:

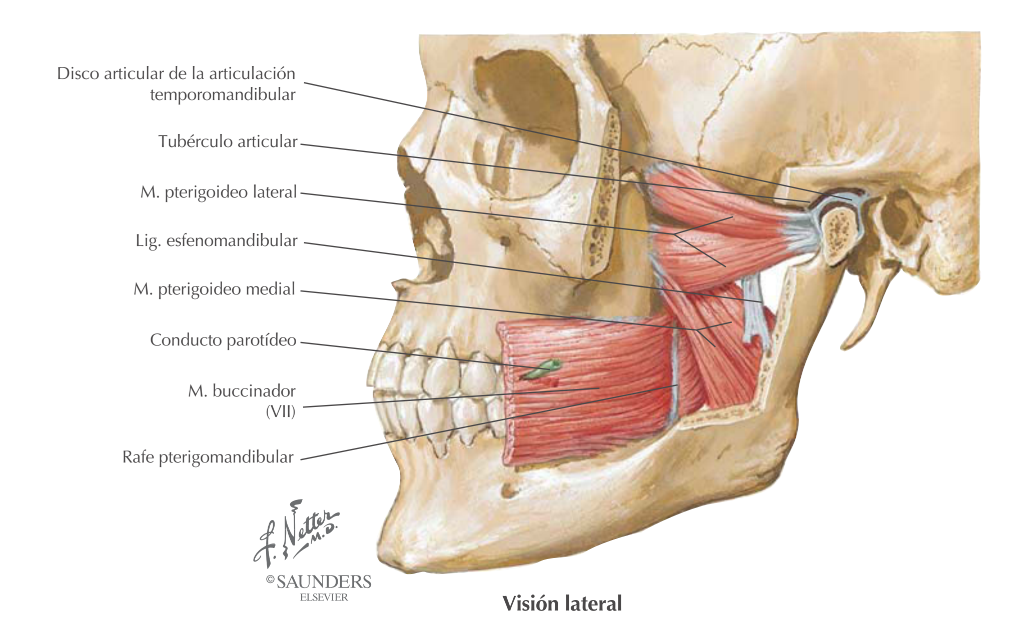
Auriculotemporal: sensitivo para la oreja y sien.
Bucal: sensitivo para la mejilla.
Lingual: sensitivo para la lengua.
Alveolar inferior: sensitivo para dientes mandibulares, encías y mentón (a través del nervio milohioideo).
Ramos motores: para músculos de la masticación, tensor del velo del paladar, milohioideo, vientre anterior del digástrico y tensor del tímpano (en el oído medio).

Región temporal: músculos masticadores



Región temporal: músculos masticadores (continuación)

Los músculos masticadores permiten realizar un conjunto de movimientos coordinados que facilitan la mordida y la masticación (acción de molturación de las mandíbulas). Estos músculos participan en movimientos de elevación, retrusión (retracción) y protrusión de la mandíbula; derivan del primer arco faríngeo (branquial) y todos están inervados por la división mandibular del nervio trigémino. La abertura de la mandíbula (descenso) se realiza principalmente mediante los músculos digástrico y genihioideo.



Visión lateral

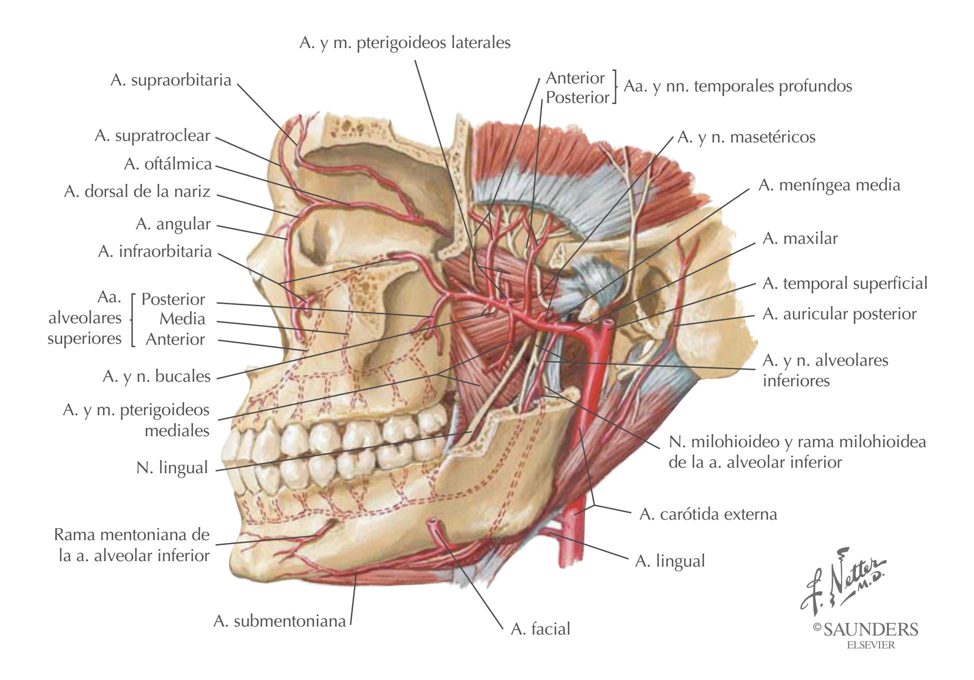
MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Temporal	Suelo de la fosa temporal y cara profunda de la fascia temporal	Apófisis coronoides y parte anterior de la rama de la mandíbula	Nervio mandibular (V_3)	Eleva la mandíbula; las fibras posteriores retruyen la mandíbula
Masetero	Arco cigomático	Rama de la mandíbula y apófisis coronoides	Nervio mandibular	Eleva y protruye la mandíbula; las fibras profundas la retruyen
Pterigoideo lateral	*Cabeza superior:* cara infratemporal del ala mayor del hueso esfenoides. *Cabeza inferior:* lámina lateral de la apófisis pterigoides	Cuello de la mandíbula, disco articular y cápsula de la ATM	Nervio mandibular	Actuando juntos, protruyen la mandíbula y descienden el mentón; actuando uno solo y alternativamente, produce movimientos laterales
Pterigoideo medial	*Cabeza profunda:* cara medial de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y hueso palatino *Cabeza superficial:* tuberosidad del maxilar	Rama de la mandíbula, inferior al agujero mandibular	Nervio mandibular	Eleva la mandíbula; actuando juntos, protruyen la mandíbula; actuando uno solo, protruye de lado la mandíbula; actuando alternativamente, producen un movimiento de molturación

Región temporal: arteria maxilar

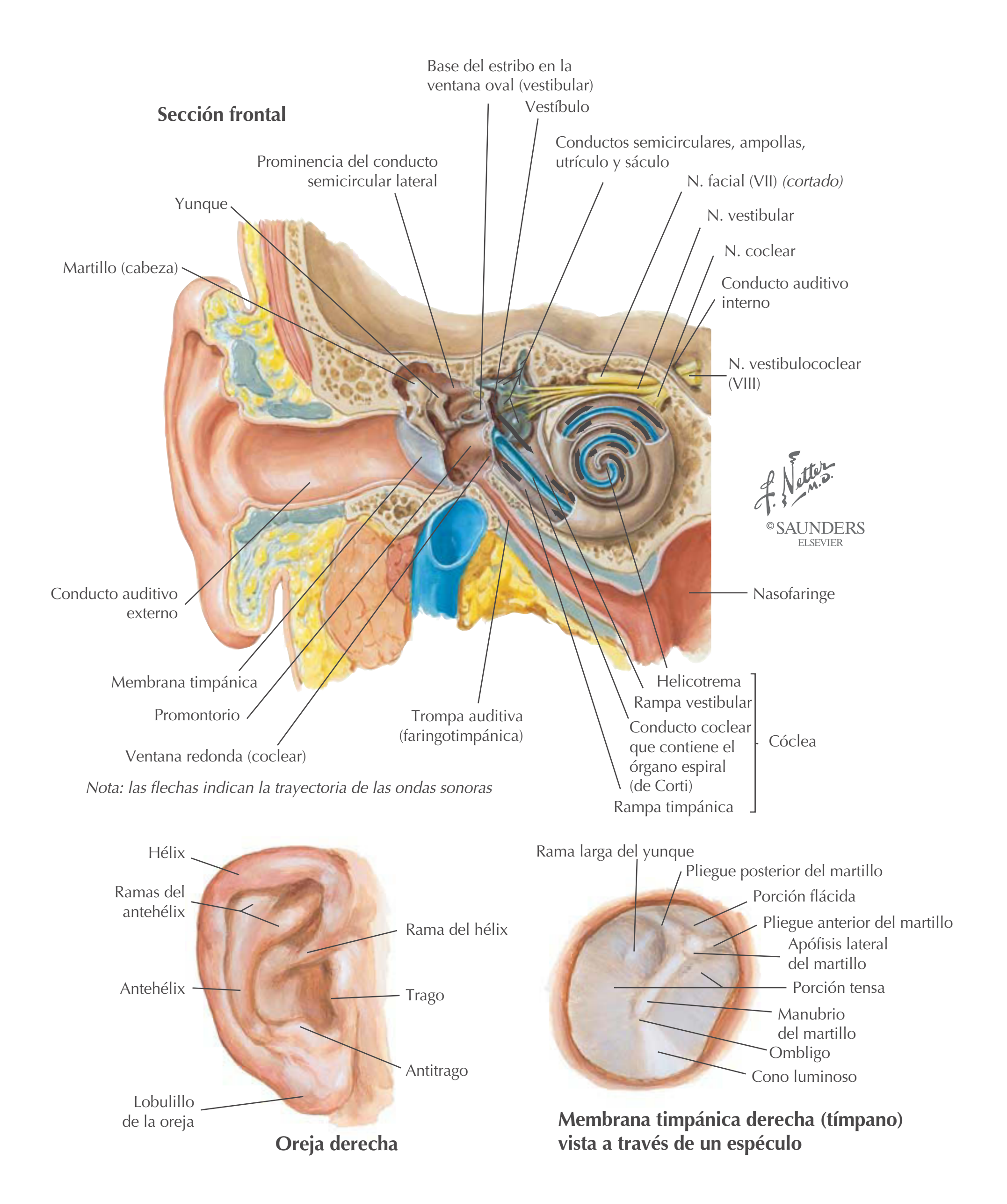
La irrigación de la región infratemporal y las cavidades nasales se realiza por medio de la arteria maxilar. Con fines descriptivos ésta se divide en tres porciones:

Retromandibular: las arterias pasan por orificios e irrigan la duramadre, los dientes y las encías mandibulares, la oreja y el mentón.
Pterigoidea: las ramas irrigan los músculos masticadores y el buccinador.
Pterigopalatina: las ramas pasan por orificios e irrigan los dientes y las encías maxilares, el suelo de la órbita, la nariz, los senos paranasales, el paladar, la trompa auditiva y la faringe superior.

Las ramas principales de la arteria maxilar incluyen la alveolar inferior y la meníngea media (de la primera porción), las ramas para los músculos masticadores (de la segunda porción) y la alveolar superior, infraorbitaria, palatina mayor y esfenopalatina (de la tercera porción).



Oído: anatomía general



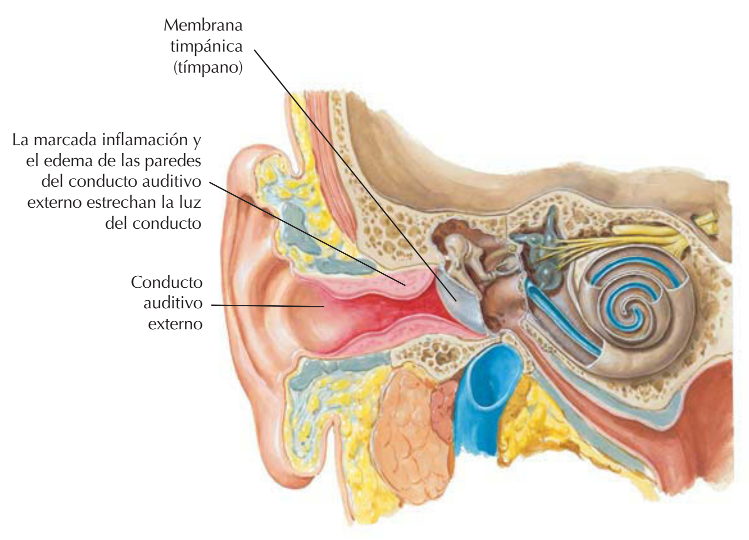
El oído consta de tres partes:

Externo: oreja, conducto auditivo externo y membrana timpánica (tímpano).
Medio: cavidad timpánica (entre el tímpano y la pared del laberinto) que contiene los huesecillos del oído (martillo, yunque y estribo) y los músculos estapedio y tensor del tímpano, y comunica con el antro mastoideo posteriormente y la trompa auditiva (de Eustaquio) anteriormente.
Interno: aparato auditivo (cóclea) y aparato vestibular (vestíbulo con utrículo y sáculo y conductos semicirculares).

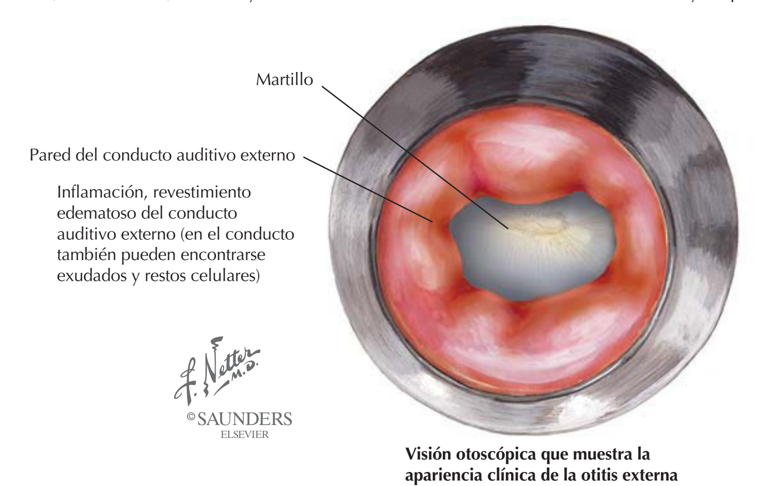
Correlación clínica

Otitis externa aguda

Anatomía en pág. 610



En la otitis externa, la inflamación, el edema y los exudados están limitados al conducto auditivo externo y sus paredes



Visión otoscópica que muestra la apariencia clínica de la otitis externa

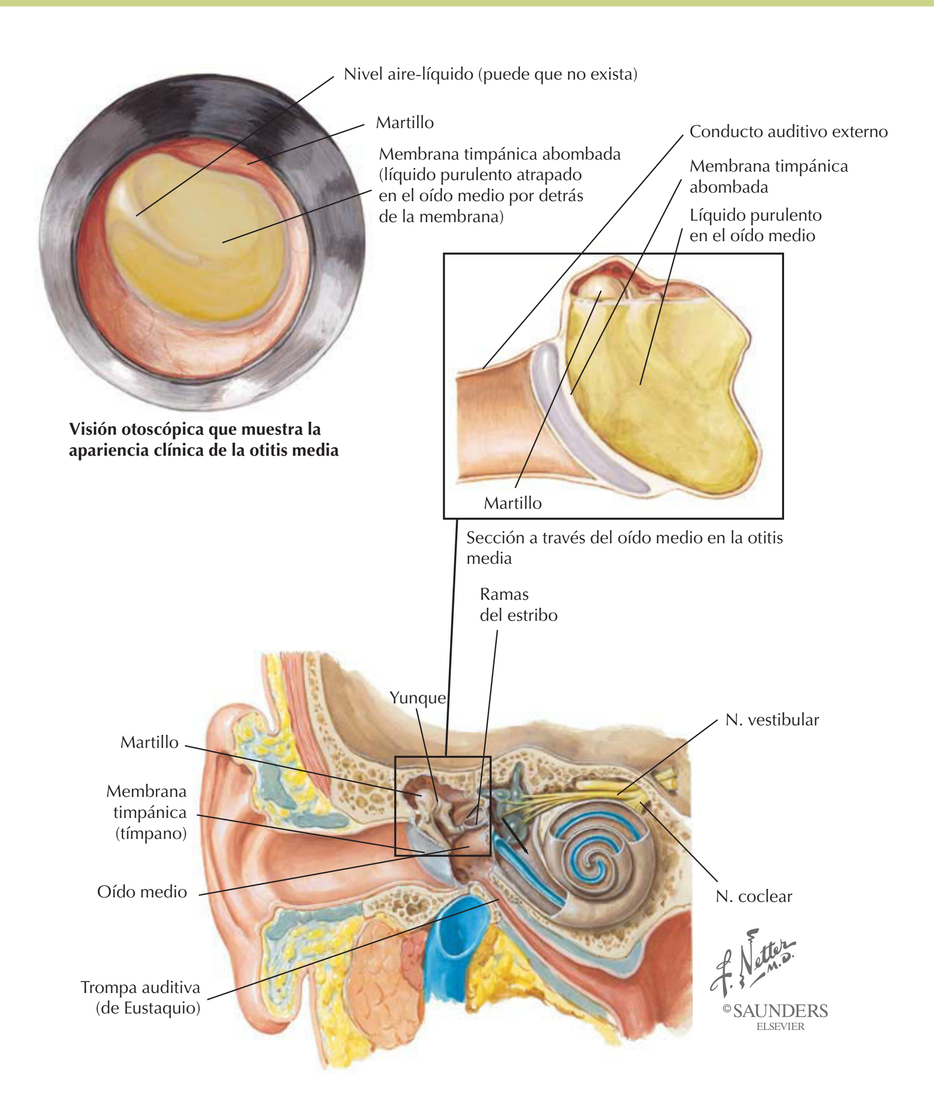
La otitis externa aguda, también conocida como «oído del nadador», comporta inflamación o infección del oído externo (conducto auditivo externo).

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Los efectos protectores del cerumen están alterados por infección bacteriana, normalmente con *Pseudomonas aeruginosa* o *Staphylococcus aureus*
Presentación	Prurito, sensación de llenado del oído, dolor especialmente durante la masticación
Signos y síntomas	Eritema, edema, exudados y dolor cuando se mueve el trago o la oreja; fiebre en la infección avanzada

Correlación clínica

Otitis media aguda

Anatomía en pág. 610



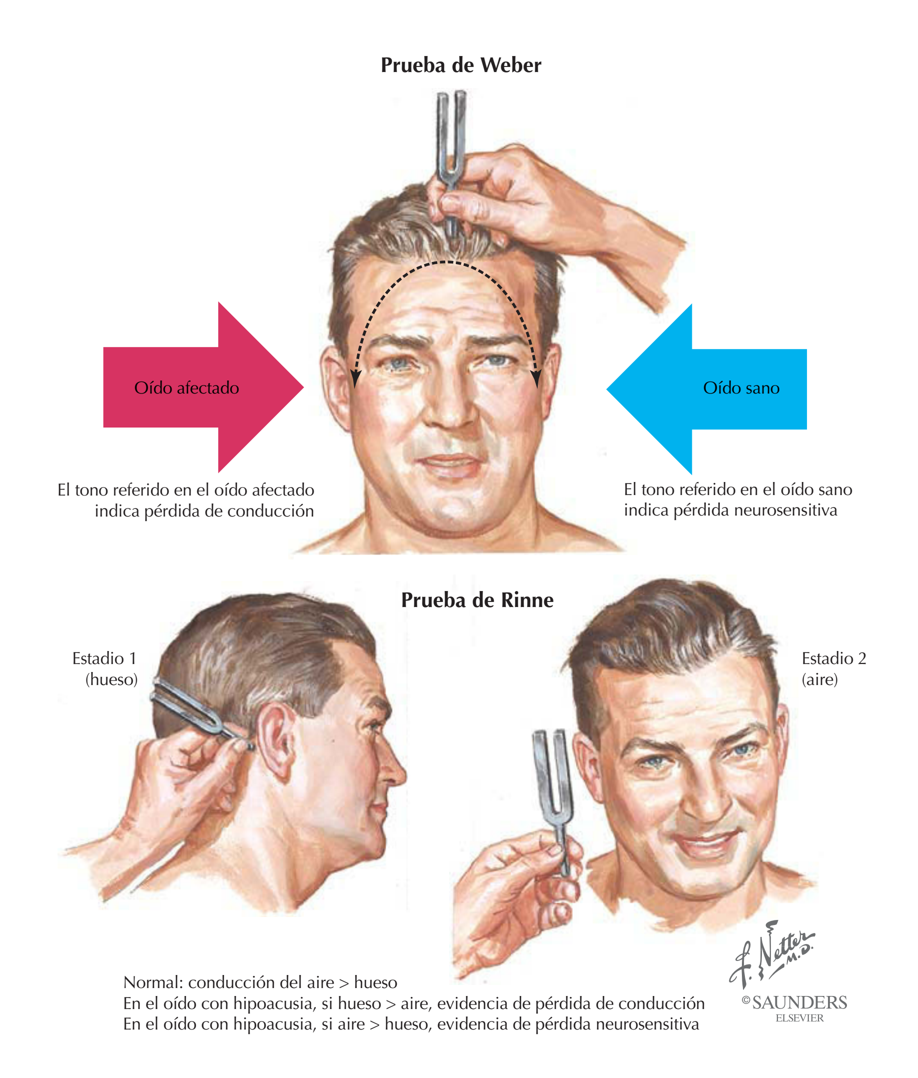
La otitis media aguda, esto es, la inflamación del oído medio, es frecuente en menores de 15 años, ya que a esas edades el conducto auditivo es corto y relativamente más horizontal, lo que limita el drenaje por gravedad y proporciona una vía de infección desde la nasofaringe.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	*Streptococcus pneumoniae* (40%), *Haemophilus influenzae* no tipificable (20%), *Moraxella catarrhalis* (10%) y estreptococos grupo A; también etiologías víricas (30-40%)
Presentación	Dolor, audición disminuida, fiebre, infección respiratoria alta previa
Signos y síntomas	Pérdida de la apariencia translúcida normal de la membrana timpánica, que puede mostrarse eritematosa y abombada; ausencia del cono luminoso

Correlación clínica

Pruebas de Weber y Rinne

Anatomía en pág. 610



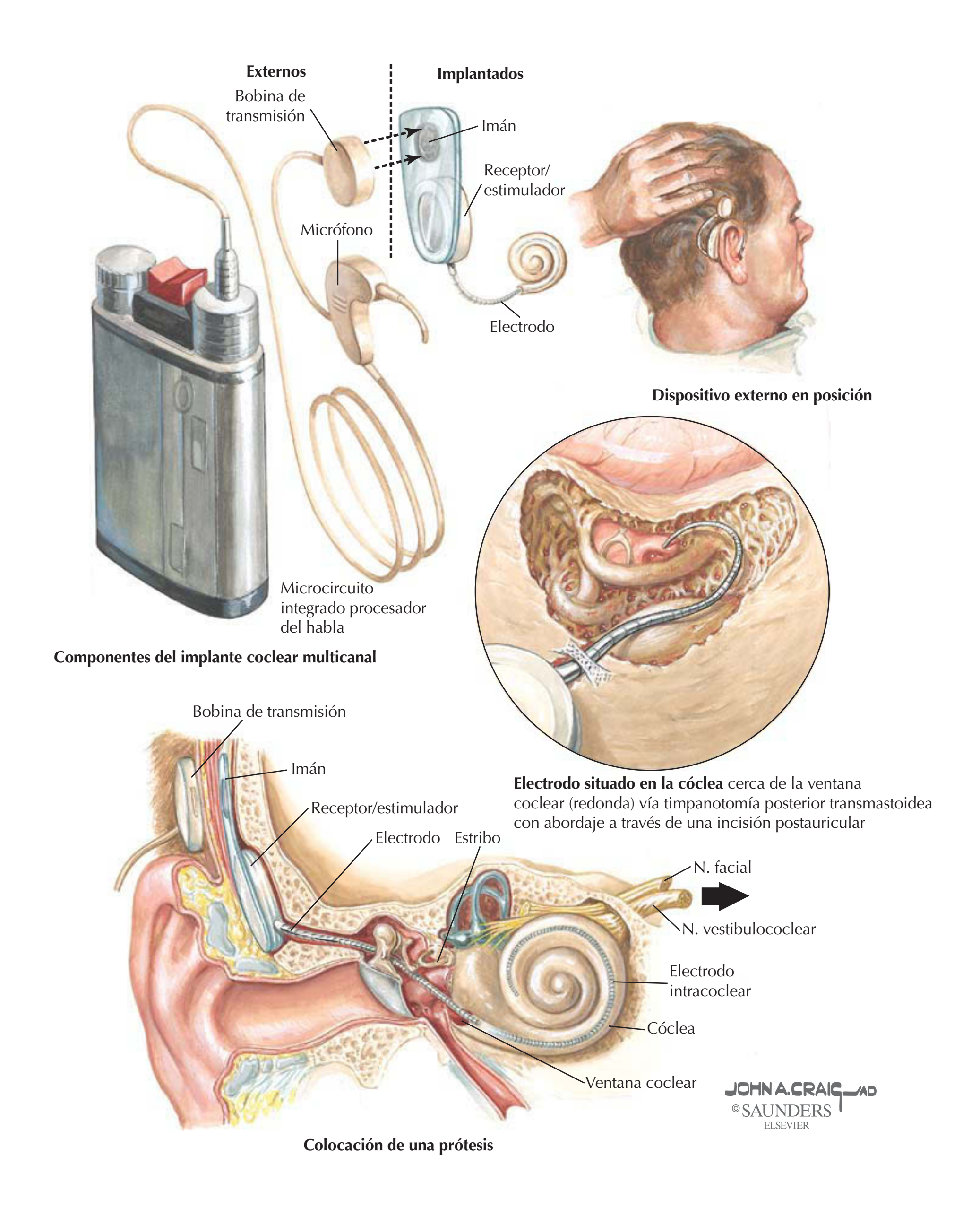
La hipoacusia neurosensitiva (neurosensorial) sugiere un trastorno del oído interno o de la división coclear del NC VIII; la hipoacusia conductiva o de transmisión sugiere un trastorno del oído medio o externo (tímpano, huesecillos o ambos).

PRUEBA	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICA
Weber	Diapasón situado en la frente	El sonido se oye en el centro si la audición es normal o si hay sordera equilibrada; la lateralización en uno de los lados indica una pérdida de conducción o transmisión en ese lado o una pérdida neurosensitiva en el lado opuesto
Rinne	Diapasón situado en la apófisis mastoides	Revela hipoacusia por conducción o transmisión ósea
	Diapasón situado cerca de la oreja	Revela hipoacusia por conducción o transmisión aérea

Correlación clínica

Implante coclear

Anatomía en pág. 610



Electrodo situado en la cóclea cerca de la ventana coclear (redonda) vía timpanotomía posterior transmastoidea con abordaje a través de una incisión postauricular

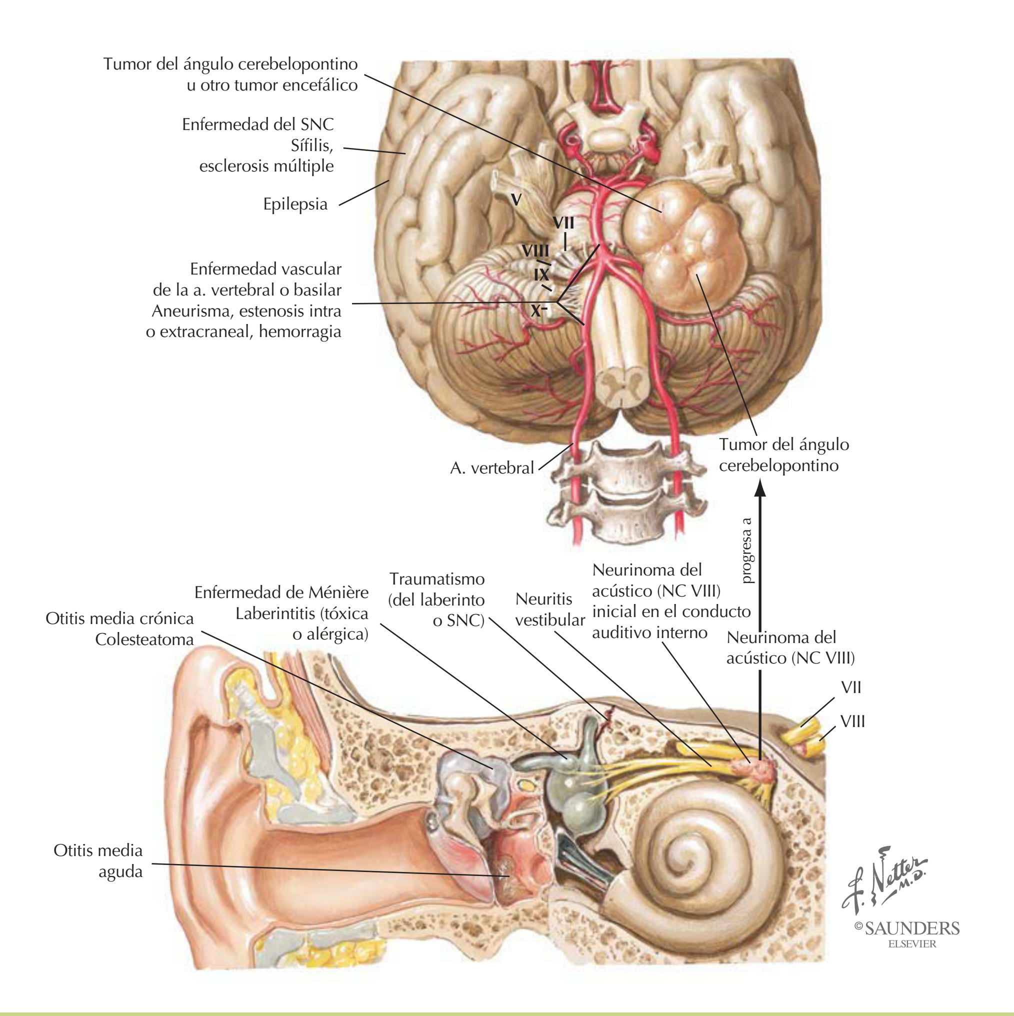
Colocación de una prótesis

Aproximadamente 2 millones de estadounidenses padecen sordera bilateral profunda; la incidencia en la población general es de 1 de cada 1.000 nacimientos. Una opción disponible es un implante coclear, que consiste en un procesador del habla y electrodos implantados. Un micrófono externo detecta el sonido, que es convertido por el procesador en señales eléctricas transmitidas al implante coclear y al nervio vestibulococlear.

Correlación clínica

Vértigo

Anatomía en págs. 573 y 610



Un síntoma que afecta al sistema vestibular periférico o a sus conexiones con el SNC, caracterizado por la ilusión o percepción de movimiento, se denomina *vértigo*.

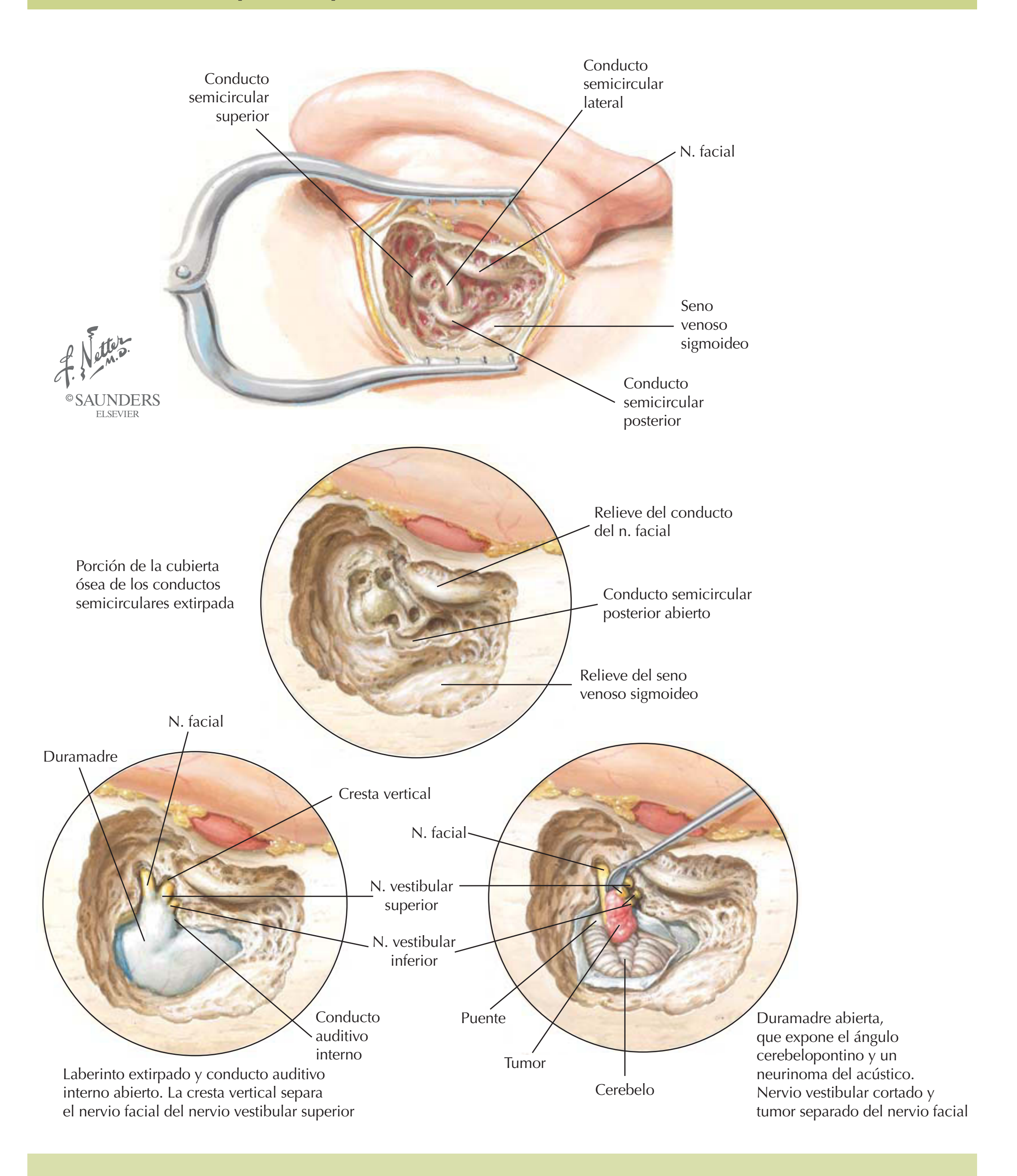
TIPO PERIFÉRICO	CAUSA
Vestibulopatía aguda	Infección vírica
Hidropesía endolinfática (enfermedad de Ménière)	Exceso de endolinfa, secundaria a alteración en la reabsorción
Vértigo posicional paroxístico benigno	Acumulación de restos de otoconias en los conductos semicirculares
Schwannoma vestibular (neurinoma del acústico)	Tumor benigno del nervio vestibulococlear
Otitis media crónica	Infección o colesteatoma

Los tipos de vértigo central pueden estar provocados por esclerosis múltiple (EM), migraña, vasculopatía (región vestibulobasilar) o tumores del tronco del encéfalo (ángulo cerebelopontino).

Correlación clínica

Extirpación de un neurinoma del acústico (NC VIII)

Anatomía en págs. 545 y 610



Laberinto extirpado y conducto auditivo interno abierto. La cresta vertical separa el nervio facial del nervio vestibular superior

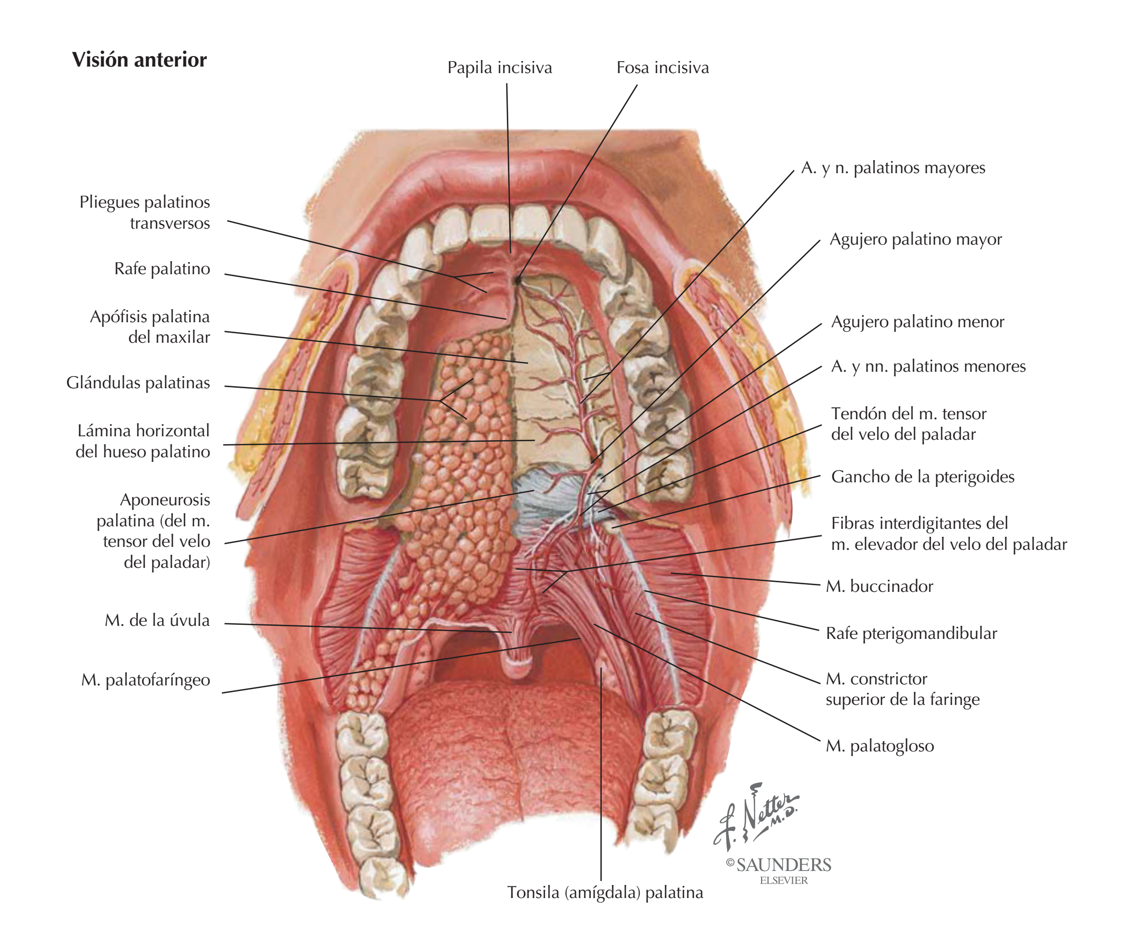
Duramadre abierta, que expone el ángulo cerebelopontino y un neurinoma del acústico. Nervio vestibular cortado y tumor separado del nervio facial

El abordaje translaberíntico para extirpar un neurinoma del acústico aprovecha la anatomía del NC VIII. El tumor al principio está encapsulado dentro de la división vestibular del NC VIII en el conducto auditivo interno. El abordaje se hace a través de las celdas mastoideas, con extirpación de los conductos semicirculares y resección del tumor. El tratamiento inicial puede respetar la división coclear del NC VIII, y así mantener la audición, y el nervio facial.

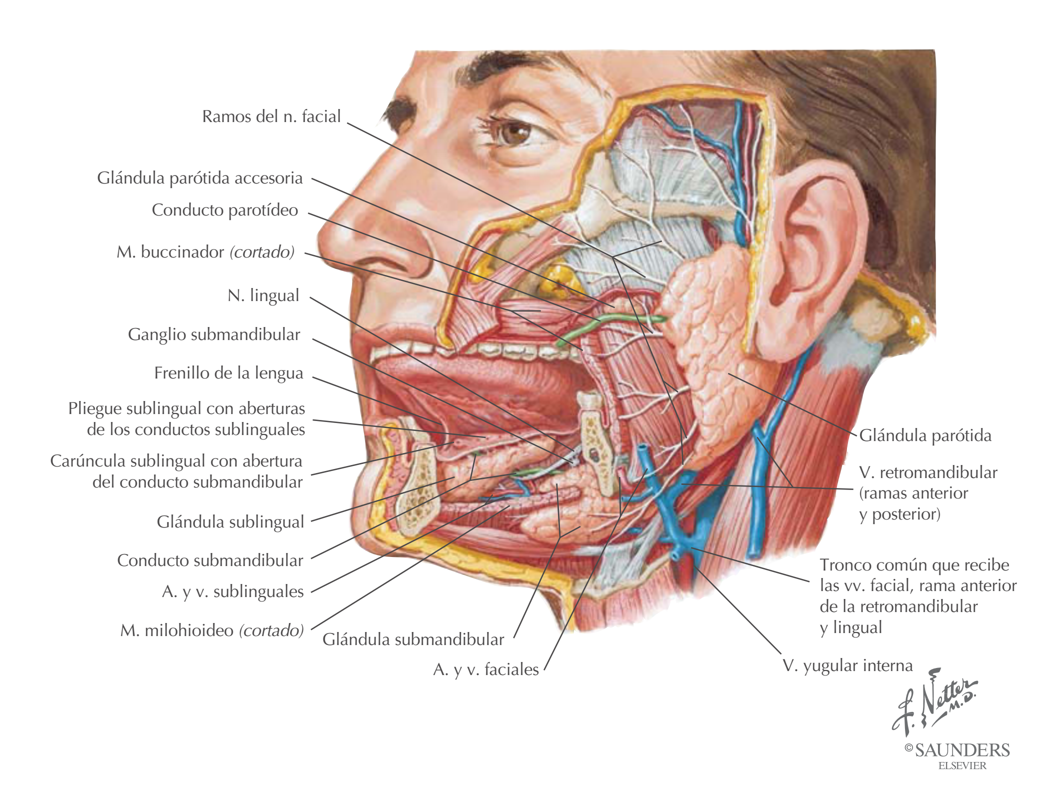
Cavidad bucal: boca y paladar

La boca consta de un vestíbulo bucal (espacio entre los labios y las mejillas y los dientes-encías) y la cavidad bucal propiamente dicha. Las estructuras de la cavidad bucal incluyen el paladar (duro o blando), los dientes, las encías, la lengua y las glándulas salivares.

La mucosa del paladar duro, las mejillas, la lengua y los labios contienen numerosas glándulas salivares menores que secretan directamente en la cavidad bucal. Obsérvese la posición de las tonsilas palatinas (tejido linfoide) entre los arcos palatogloso y palatofaríngeo (músculos).



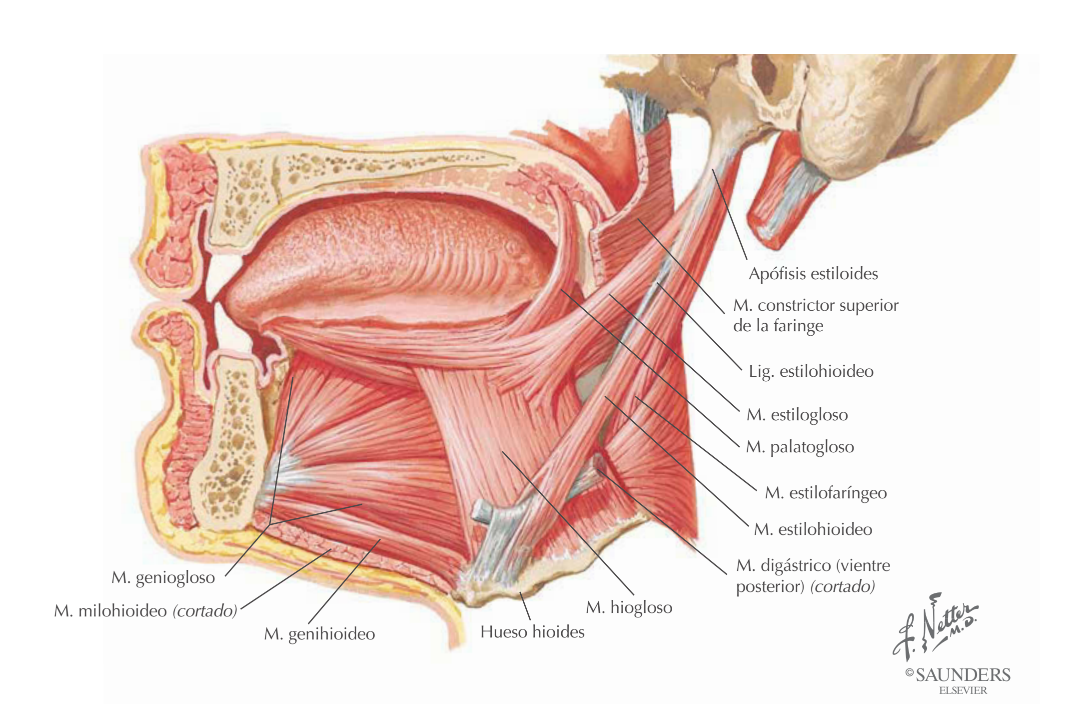
Cavidad bucal: glándulas salivares



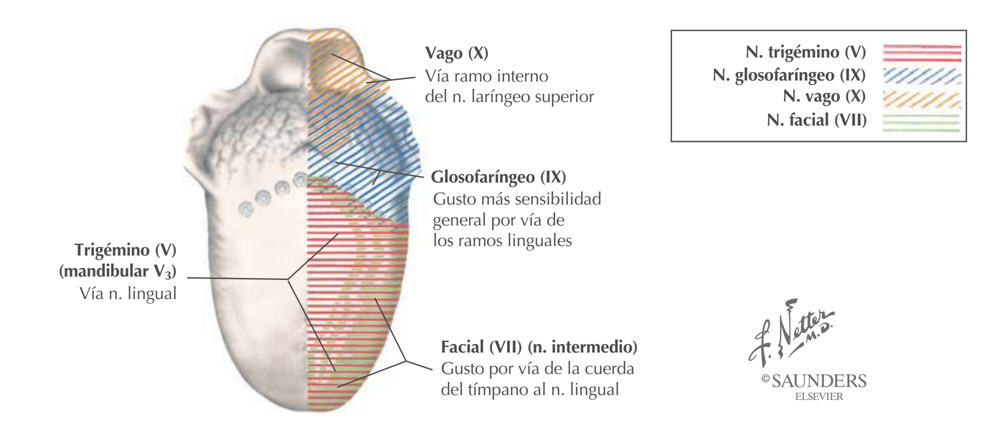
Las glándulas salivares, pares, parótida, submandibular y sublingual, son glándulas salivares mayores. Las glándulas salivares menores se encuentran en la mucosa del paladar duro, las mejillas, la lengua y los labios.

GLÁNDULA	TIPO DE GLÁNDULA E INERVACIÓN
Parótida	Glándula serosa inervada por fibras parasimpáticas del NC IX que discurren hacia la glándula por vía del nervio auriculotemporal (ramo del NC V_3)
Submandibular	Glándula serosa y mucosa inervada por fibras parasimpáticas del NC VII que discurren hacia la glándula por vía del nervio lingual (ramo del NC V_3)
Sublingual	Glándula fundamentalmente mucosa inervada por fibras parasimpáticas del NC VII que discurren hacia la glándula por vía del nervio lingual (ramo del NC V_3)

Cavidad bucal: lengua



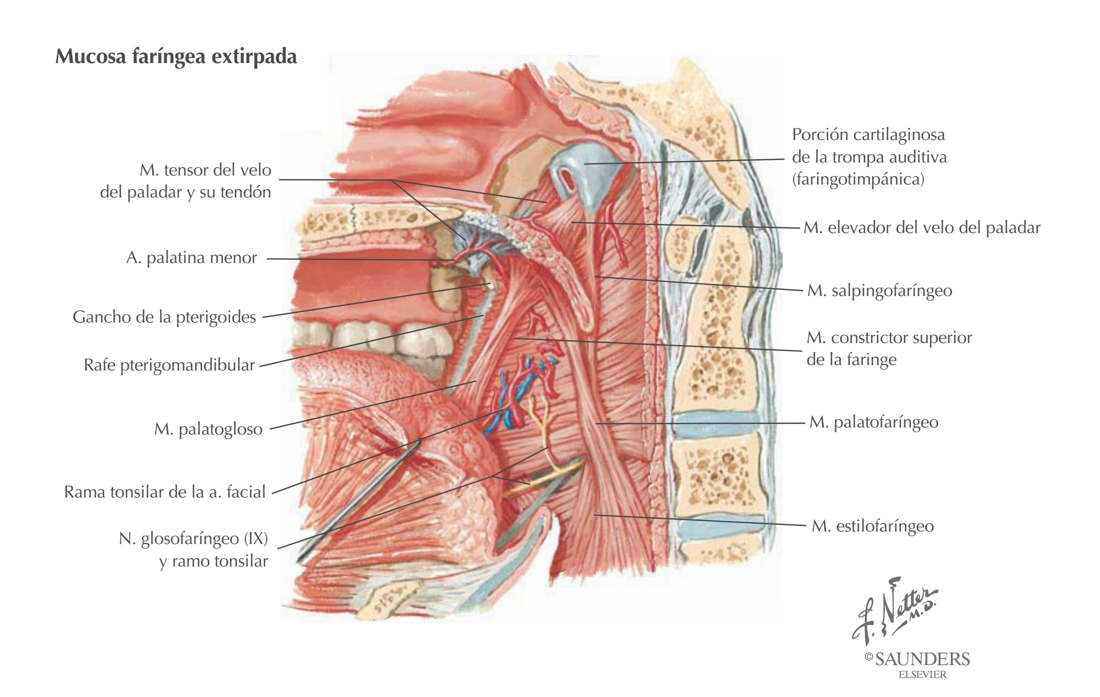
Cavidad bucal: lengua (continuación)



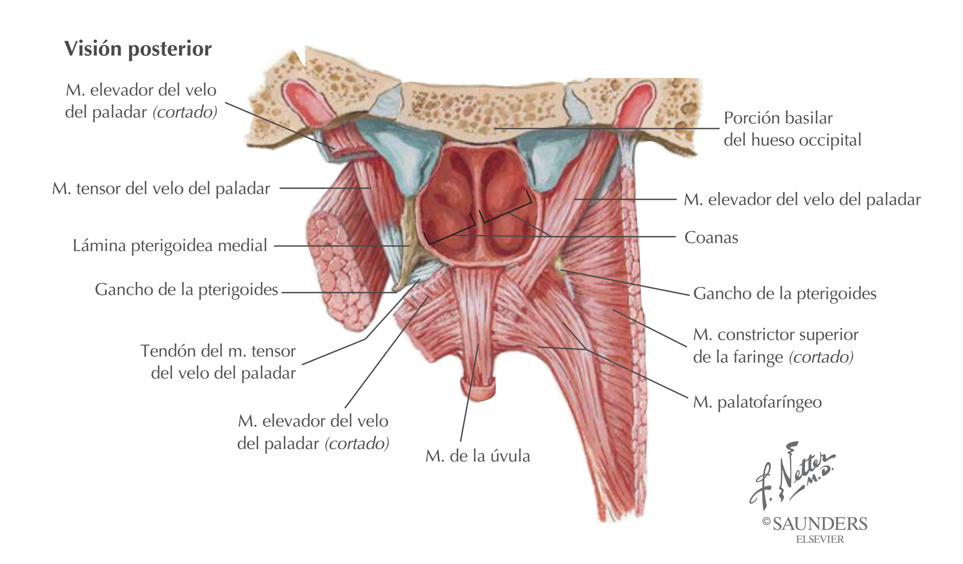
La lengua es un órgano muscular fuerte (geniogloso) que posee varios músculos extrínsecos que la ayudan en el movimiento. La inervación sensitiva (dolor y gusto) se capta por medio de múltiples nervios craneales.

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Geniogloso	Espina mentoniana de la mandíbula	Dorso de la lengua y hueso hioides	Nervio hipogloso (XII)	Deprime la lengua; su porción posterior protruye la lengua
Hiogloso	Cuerpo y asta mayor del hueso hioides	Lado y cara inferior de la lengua	Nervio hipogloso	Deprime y retrae la lengua
Estilogloso	Apófisis estiloides y ligamento estilohioideo	Lado y cara inferior de la lengua	Nervio hipogloso	Retrae la lengua y tira de ella hacia arriba para la deglución
Palatogloso	Aponeurosis palatina del paladar blando	Lado de la lengua	Nervio vago y plexo faríngeo	Eleva la porción posterior de la lengua

Cavidad bucal: paladar



Cavidad bucal: paladar (continuación)

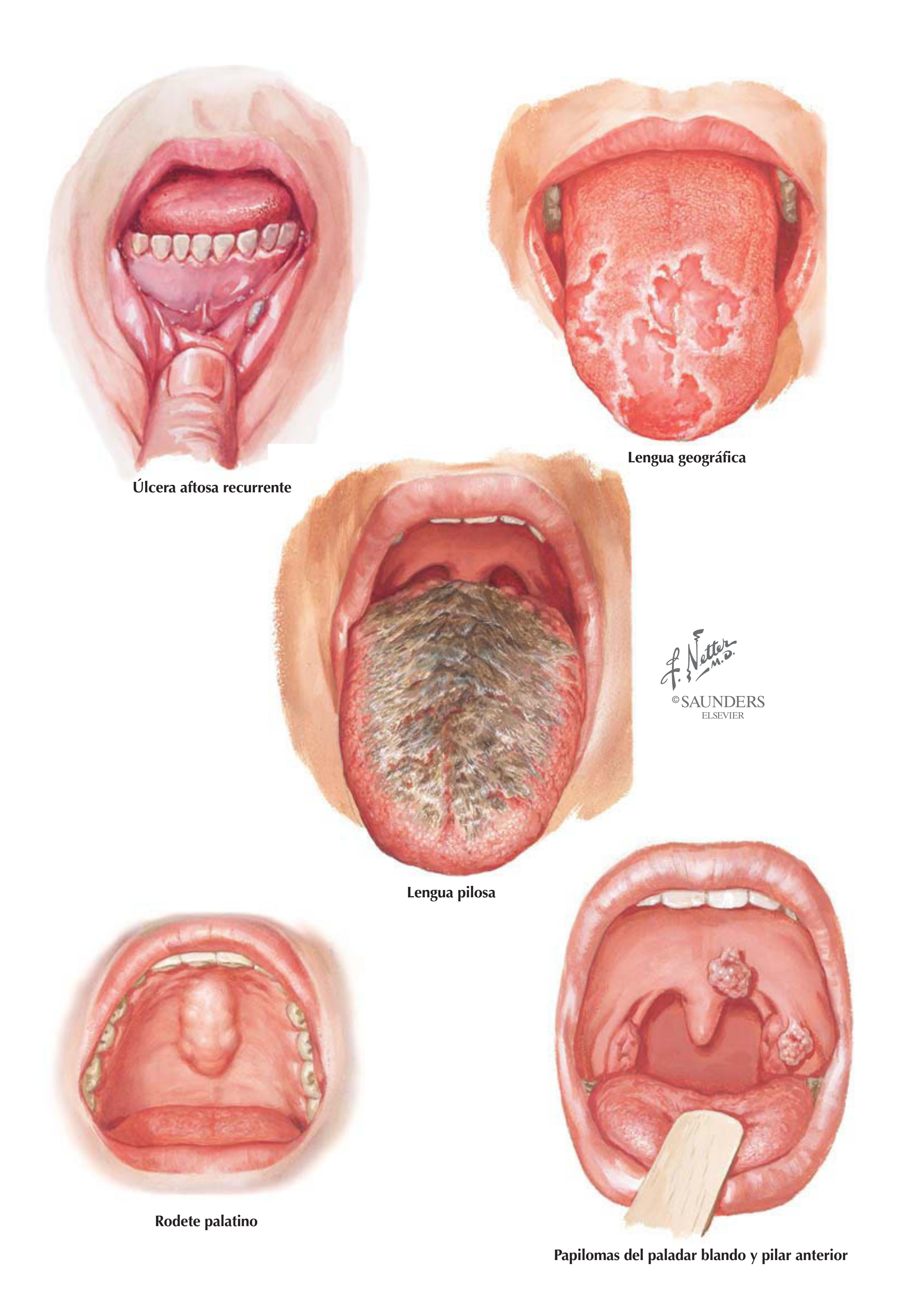


El paladar duro forma los cuatro quintos anteriores del paladar; el paladar blando es una extensión fibromuscular delimitada por los arcos palatoglosos y palatofaríngeos (la mucosa cubre los músculos subyacentes con la misma denominación).

MÚSCULO	INSERCIÓN SUPERIOR (ORIGEN)	INSERCIÓN INFERIOR (INSERCIÓN)	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Elevador del velo del paladar	Trompa auditiva y hueso temporal	Aponeurosis palatina	Nervio vago vía plexo faríngeo	Eleva el paladar blando durante la deglución
Tensor del velo del paladar	Fosa escafoidea de la lámina medial de la apófisis pterigoides, espina del hueso esfenoides y trompa auditiva	Aponeurosis palatina	Nervio mandibular	Tensa el paladar blando y abre el orificio de la trompa auditiva durante la deglución y el bostezo
Palatofaríngeo	Paladar duro y aponeurosis palatina	Pared lateral de la faringe	Nervio vago vía plexo faríngeo	Tensa el paladar blando; tira de las paredes de la faringe superior, anterior y medialmente durante la deglución
Músculo de la úvula	Espina nasal posterior y aponeurosis palatina	Mucosa de la úvula	Nervio vago vía plexo faríngeo	Acorta y eleva la úvula

Correlación clínica

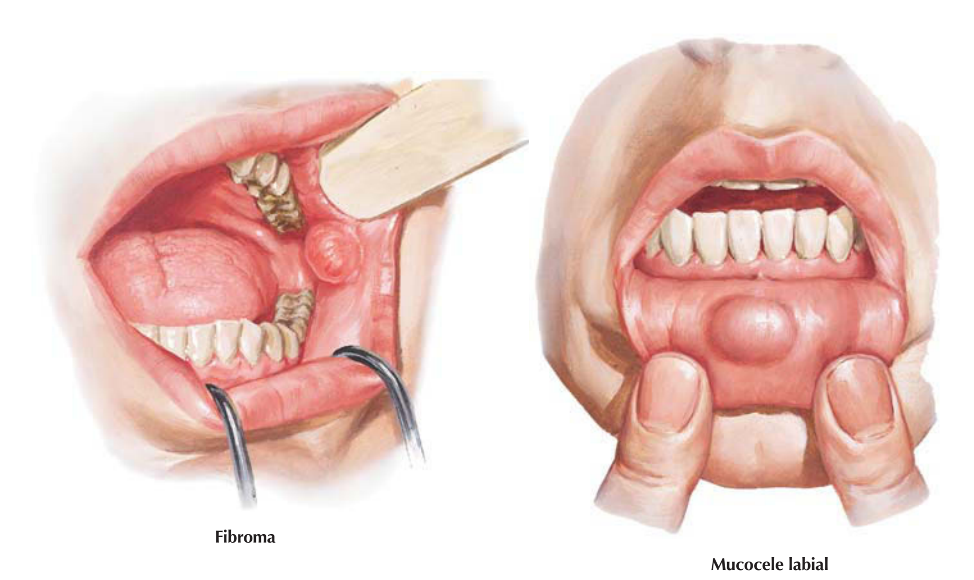
Lesiones bucales frecuentes
Anatomía en págs. 617 y 619



Correlación clínica

Lesiones bucales frecuentes (continuación)

Anatomía en págs. 617 y 619



Fibroma

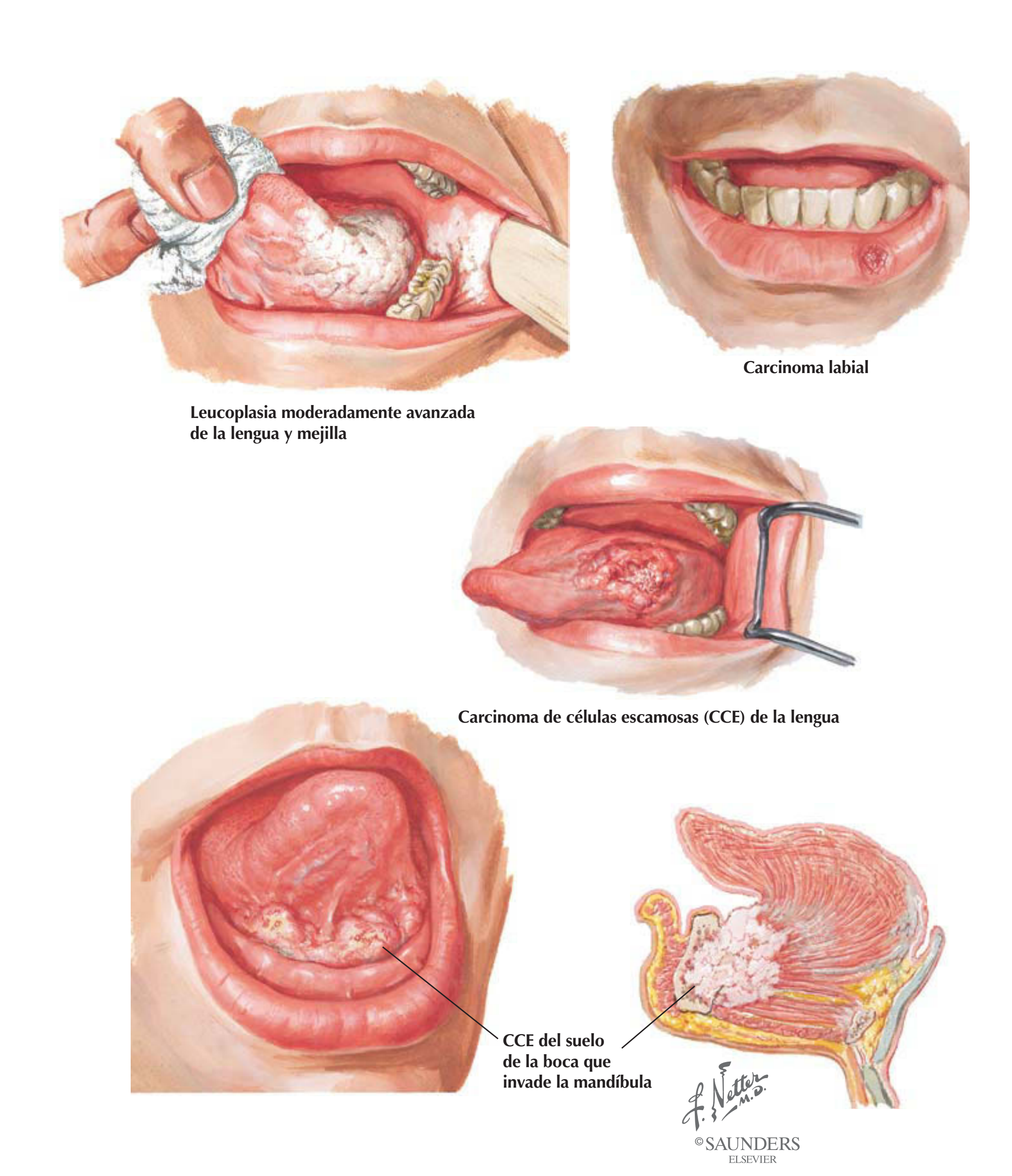
Mucocele labial

LESIÓN	DESCRIPCIÓN
Úlcera aftosa recurrente (afta)	Frecuente; etiología desconocida (nutrición, hormonal, infección bacteriana o viral, genética, enfermedad de Crohn)
Estomatitis vírica	Herpes simple; aparece en labios, encías, lengua y paladar duro; cura espontáneamente en 10-14 días
Candidiasis bucal (muguet bucal)	Infección fúngica más frecuente (30-60% de adultos sanos); lesiones en forma de placas blancas con mucosa subyacente hemorrágica
Lengua pilosa	Proceso benigno causado por acumulación de queratina y bacterias en las papilas filiformes de la lengua
Lengua geográfica	Proceso benigno; etiología desconocida; área de papilas filiformes atrofiadas; sensibilidad a algunos alimentos y líquidos
Rodete palatino	Lesiones duras, uniformes benignas, en la línea media del paladar duro
Papiloma bucal	Infección con cepas del virus del papiloma humano; masas epiteliales escamosas pedunculadas en forma de coliflor que pueden extirparse
Fibroma	Lesiones blandas en zonas de traumatismo crónico que producen inflamación e hiperplasia fibrosa
Mucocele	Extrusión salivar de una glándula salivar menor en el tejido circundante, normalmente en el labio inferior; puede reventarse y recidivar

Correlación clínica

Cáncer de la cavidad bucal y orofaringe

Anatomía en págs. 617-619 y 635



Leucoplasia moderadamente avanzada de la lengua y mejilla

Carcinoma labial

Carcinoma de células escamosas (CCE) de la lengua

Correlación clínica

Cáncer de la cavidad bucal y orofaringe (continuación)

Anatomía en págs. 617-619 y 635

La hipertrofia de un nódulo cervical a menudo es el signo inicial de tumores malignos de la orofaringe

CCE de la base de la lengua

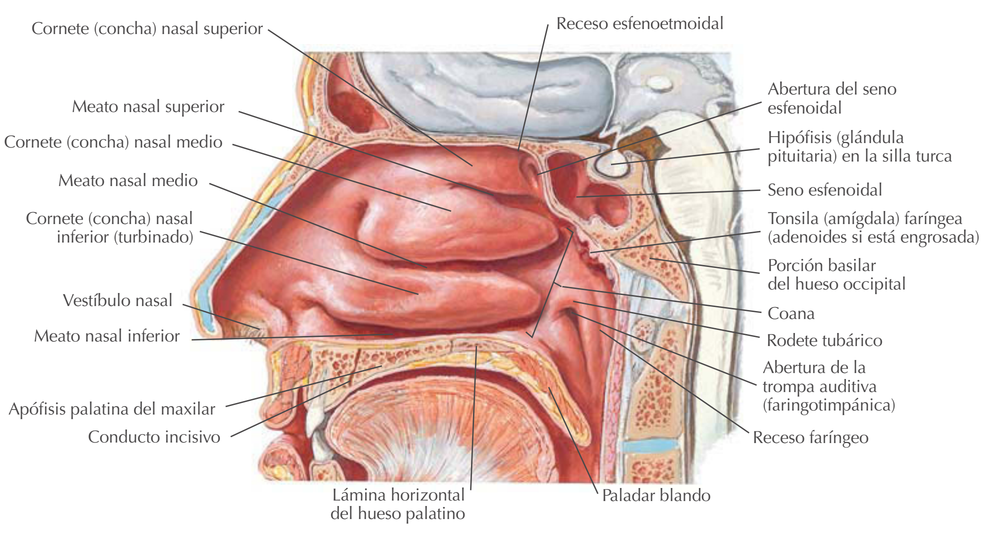
F. Netter M.D.

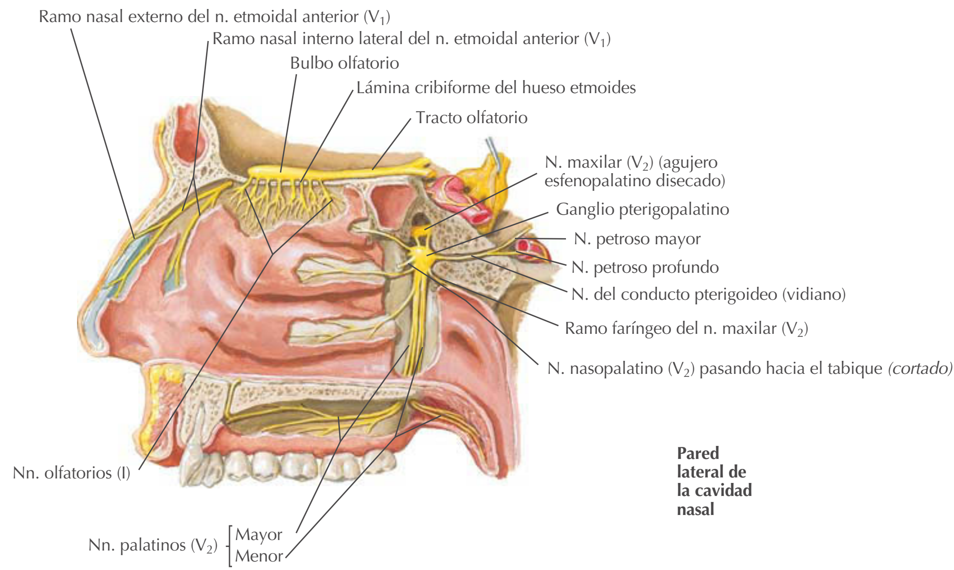
El carcinoma de células escamosas (CCE) corresponde a más del 90% de cánceres de esta región, por lo que nos limitaremos a éste. Todas estas lesiones pueden presentarse con nódulos linfáticos submentonianos, submandibulares y cervicales profundos superiores, palpables.

TIPO Y LUGAR DE LA LESIÓN	PRESENTACIÓN	FACTORES DE RIESGO
Premaligno		
Eritroplasia	Lesión elevada roja o lesión roja atrófica uniforme	Alcohol, tabaquismo (efecto sinérgico)
Leucoplasia	Mucosa con placas blancas	Alcohol, tabaquismo
Maligno		
CCE labial (90% labio inferior)	Lesión ulcerativa con costras o descamativa que no cicatriza, lesión hiperqueratósica en el borde del bermellón del labio	Exposición a rayos ultravioletas (sol)
CCE lingual	Porción anterolateral de la lengua; úlcera que no cicatriza; lesión exofítica	Alcohol, tabaquismo
CCE del suelo de la boca	Porción anterior de la lengua; puede infiltrar la mandíbula; trismo de los músculos masticadores afectados	Alcohol, tabaquismo
CCE bucofaríngeo	Lesiones ulcerativas o infiltrantes de la mucosa; dolor; disfagia	Alcohol, tabaquismo

Nariz: paredes de la cavidad nasal

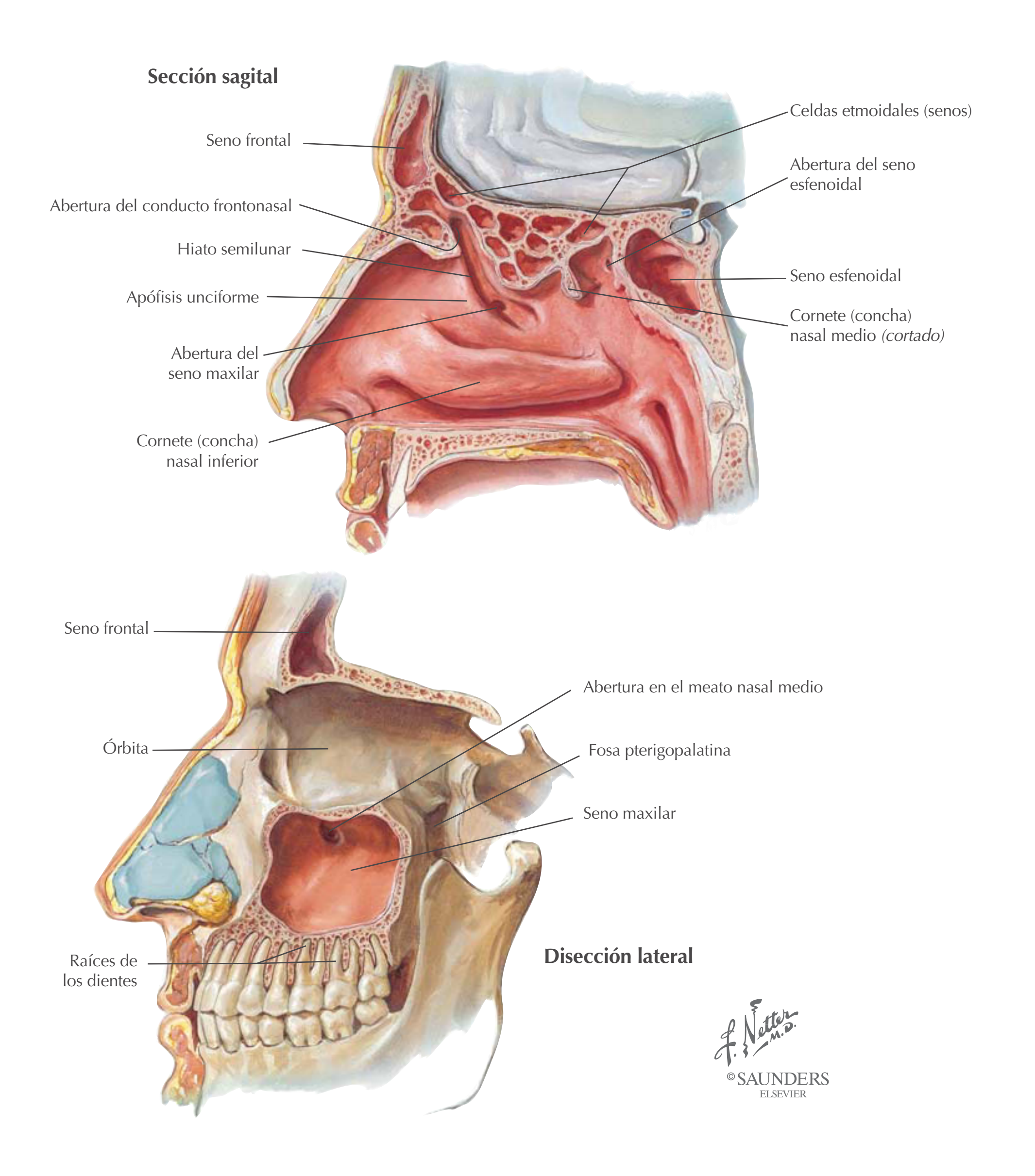
La pared nasal lateral presenta tres cornetes (conchas) cubiertos por una mucosa sensitiva y altamente vascularizada. La irrigación se realiza a través de ramas de la arteria esfenopalatina (de la arteria maxilar); los nervios proceden del nervio maxilar (NC V_2) (sensibilidad general), NC I (olfacción) y NC VII (secretomotor para las glándulas mucosas por vía del ganglio pterigopalatino).





Pared lateral de la cavidad nasal

Nariz: senos paranasales

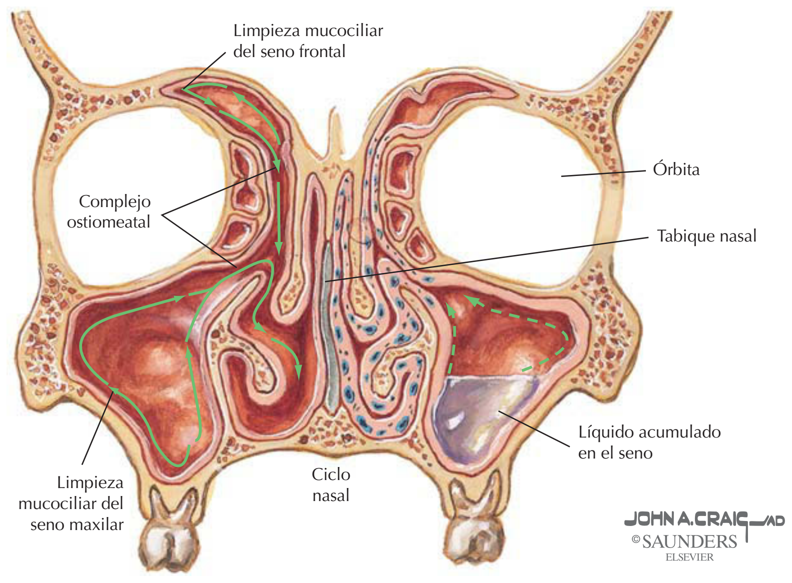


SENO	DESCRIPCIÓN
Frontal	Senos pares, se sitúan anteriormente en el hueso frontal y drenan en el hiato semilunar del meato nasal medio
Etmoidal	Senos pares, los anteriores y medios drenan en el meato nasal medio (hiato semilunar y bulla etmoidal, respectivamente) y los posteriores drenan en el meato nasal superior
Esfenoidal	Senos pares, en el hueso esfenoides, que drenan en el receso esfenoetmoidal
Maxilar	Senos pares, en el maxilar, que drenan en el meato nasal medio (hiato semilunar); seno más grande (20-30 ml)

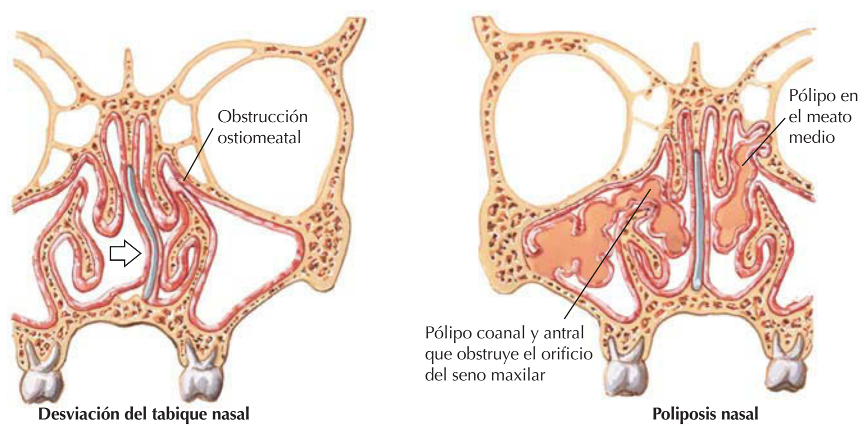
Correlación clínica

Rinosinusitis

Anatomía en pág. 628



Los cilios drenan los senos impulsando el moco hacia los orificios naturales de drenaje (limpieza mucociliar)



Desviación del tabique nasal

Poliposis nasal

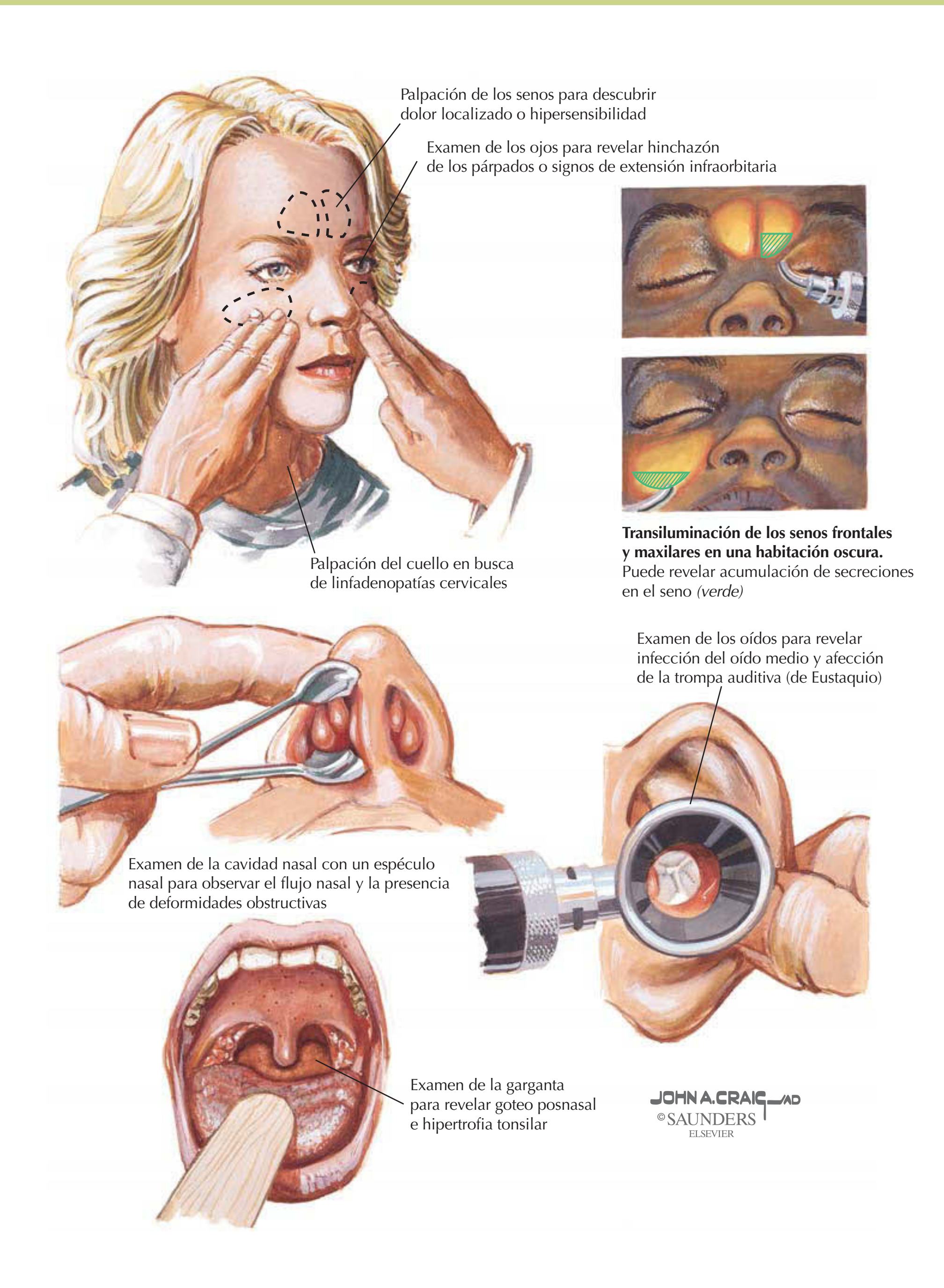
La rinosinusitis es una inflamación de los senos paranasales (normalmente senos etmoidal y maxilar) y la cavidad nasal.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Etiología	Infección respiratoria vírica o bacteriana (a menudo secundaria); desviación del tabique nasal
Patogenia	La obstrucción del flujo de las secreciones normales del seno compromete la esterilidad normal de los senos
Signos y síntomas	Congestión nasal, dolor o compresión facial o ambos, secreción purulenta, fiebre, cefalea, dientes maxilares doloridos, halitosis

Correlación clínica

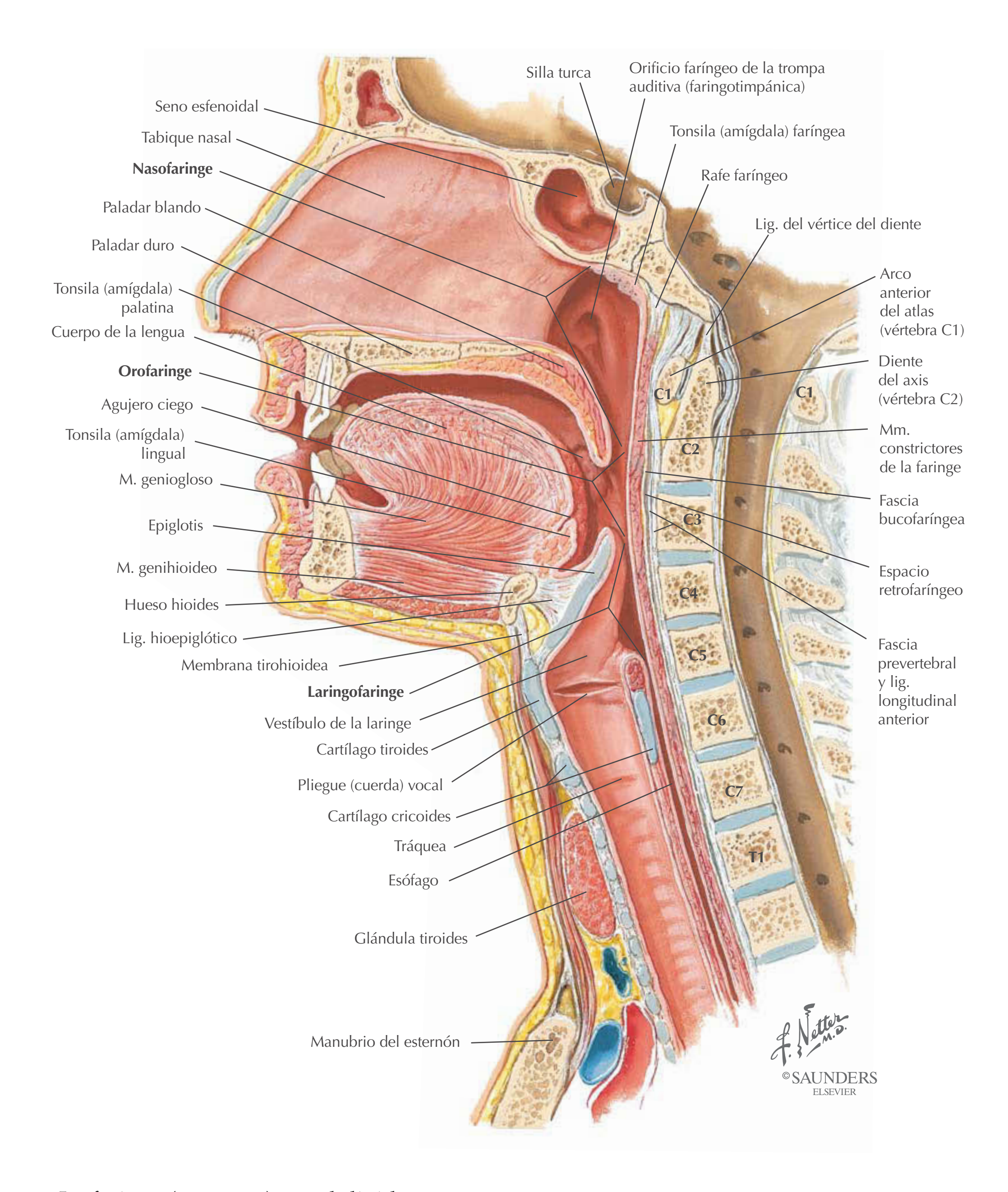
Exploración física de los senos paranasales

Anatomía en págs. 617 y 628



Normalmente, la exploración física es suficiente para realizar el diagnóstico, si bien la tomografía computarizada de los senos puede ser de ayuda en los casos difíciles.

Faringe: subdivisiones

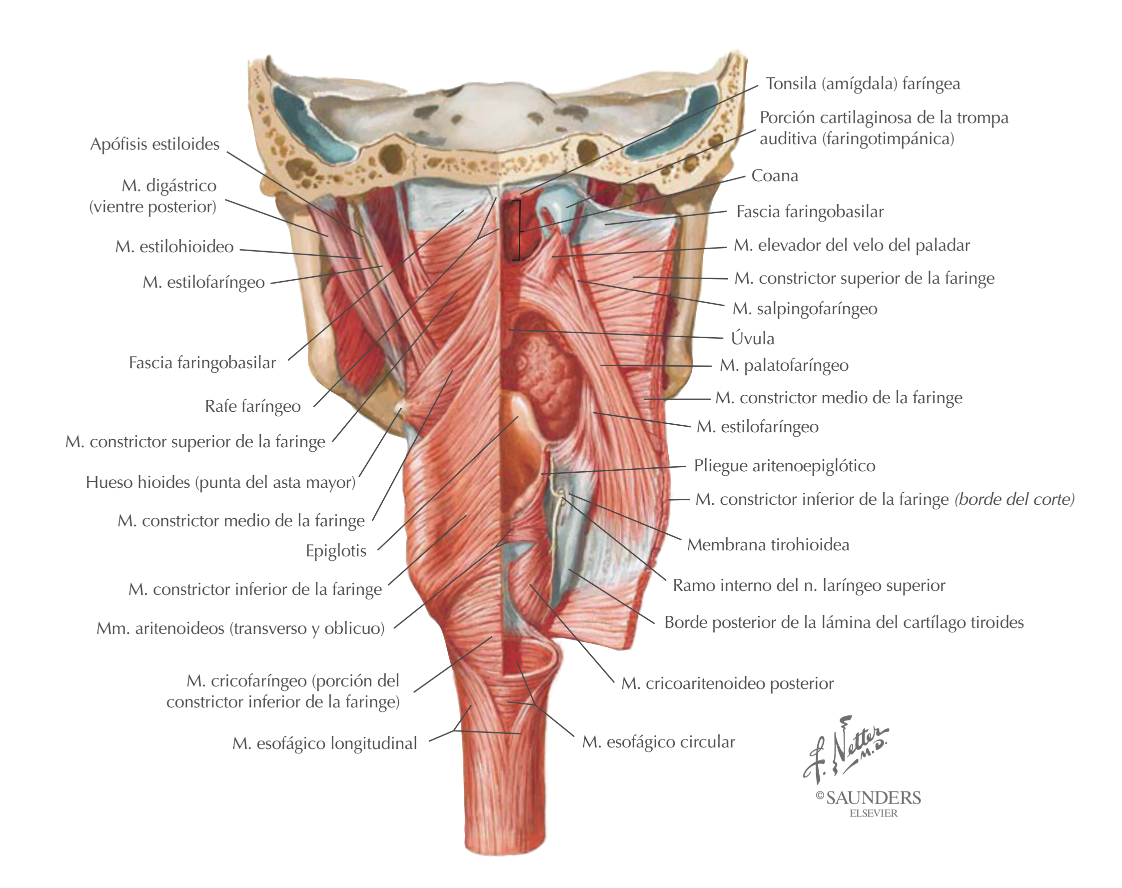


La faringe (garganta) se subdivide en:

Nasofaringe: se sitúa posterior a la cavidad nasal por encima del paladar blando.
Orofaringe: se extiende desde el paladar blando hasta el vértice superior de la epiglotis y se sitúa posterior a la cavidad bucal.
Laringofaringe: se extiende desde el vértice de la epiglotis hasta la cara inferior del cartílago cricoides; los clínicos también la denominan *hipofaringe.*

Las tonsilas (amígdalas) palatinas, linguales, faríngeas y tubáricas forman el anillo tonsilar de Waldeyer de tejidos linfoides, que protege la entrada a los tractos digestivo y respiratorio.

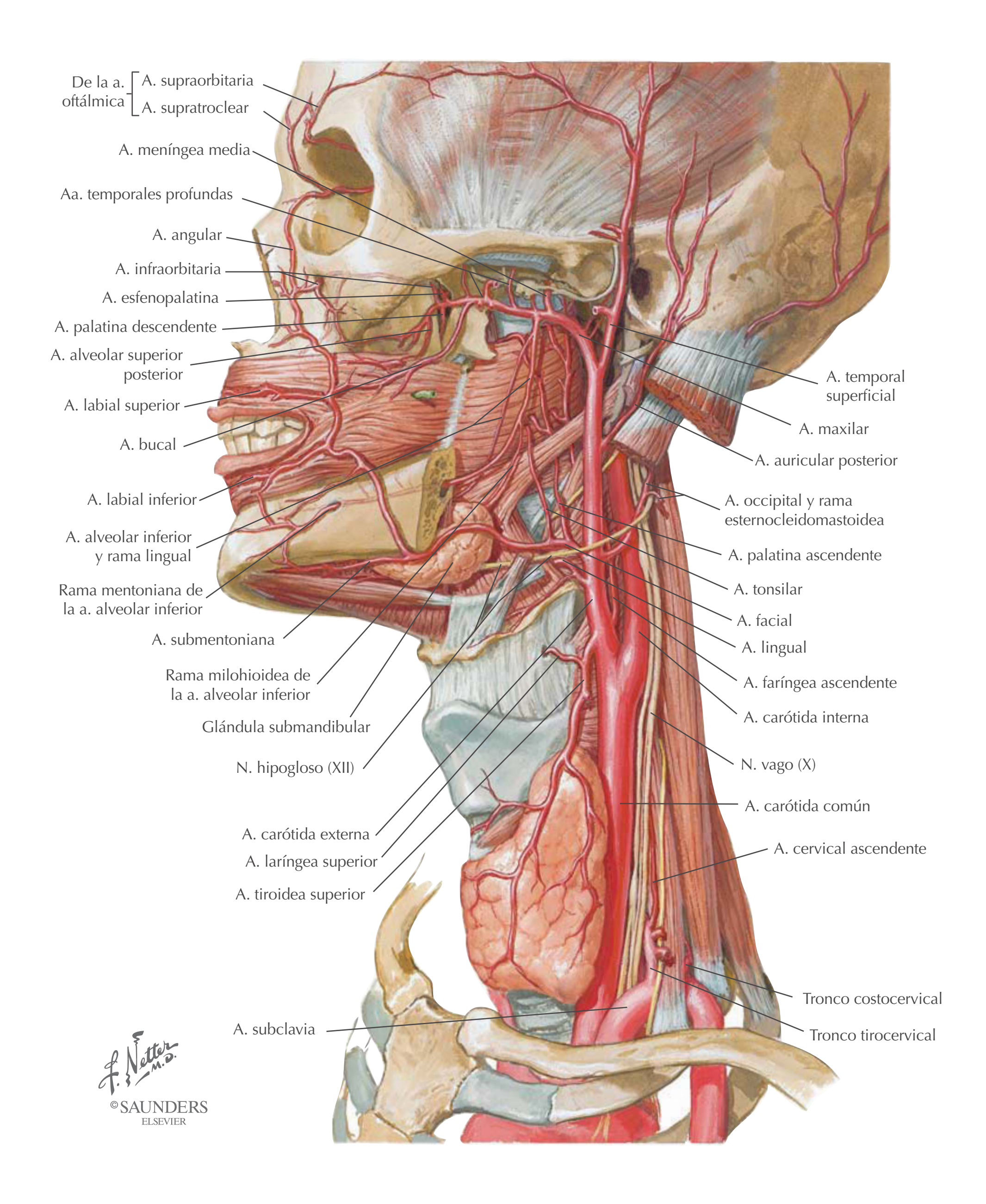
Faringe: músculos



Los músculos de la faringe participan en la deglución y se contraen seriadamente de superior a inferior para movilizar el bolo alimenticio desde la orofaringe y la laringofaringe hacia el esófago proximal.

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Constrictor superior de la faringe	Gancho de la pterigoides, rafe pterigomandibular, línea milohioidea de la mandíbula y lado de la lengua	Rafe medio de la faringe y tubérculo faríngeo	Vago vía plexo faríngeo	Constriñe la pared de la faringe durante la deglución
Constrictor medio de la faringe	Ligamento estilohioideo y astas del hueso hioides	Rafe medio de la faringe	Vago vía plexo faríngeo	Constriñe la pared de la faringe durante la deglución
Constrictor inferior de la faringe	Línea oblicua del cartílago tiroides y cartílago cricoides	Rafe medio de la faringe	Vago vía plexo faríngeo	Constriñe la pared de la faringe durante la deglución
Salpingofaríngeo	Trompa auditiva	Lado de la faringe	Vago vía plexo faríngeo	Eleva la faringe y la laringe durante la deglución y el habla
Estilofaríngeo	Apófisis estiloides	Bordes posterior y superior del cartílago tiroides	Nervio glosofaríngeo	Eleva la faringe y la laringe durante la deglución y el habla

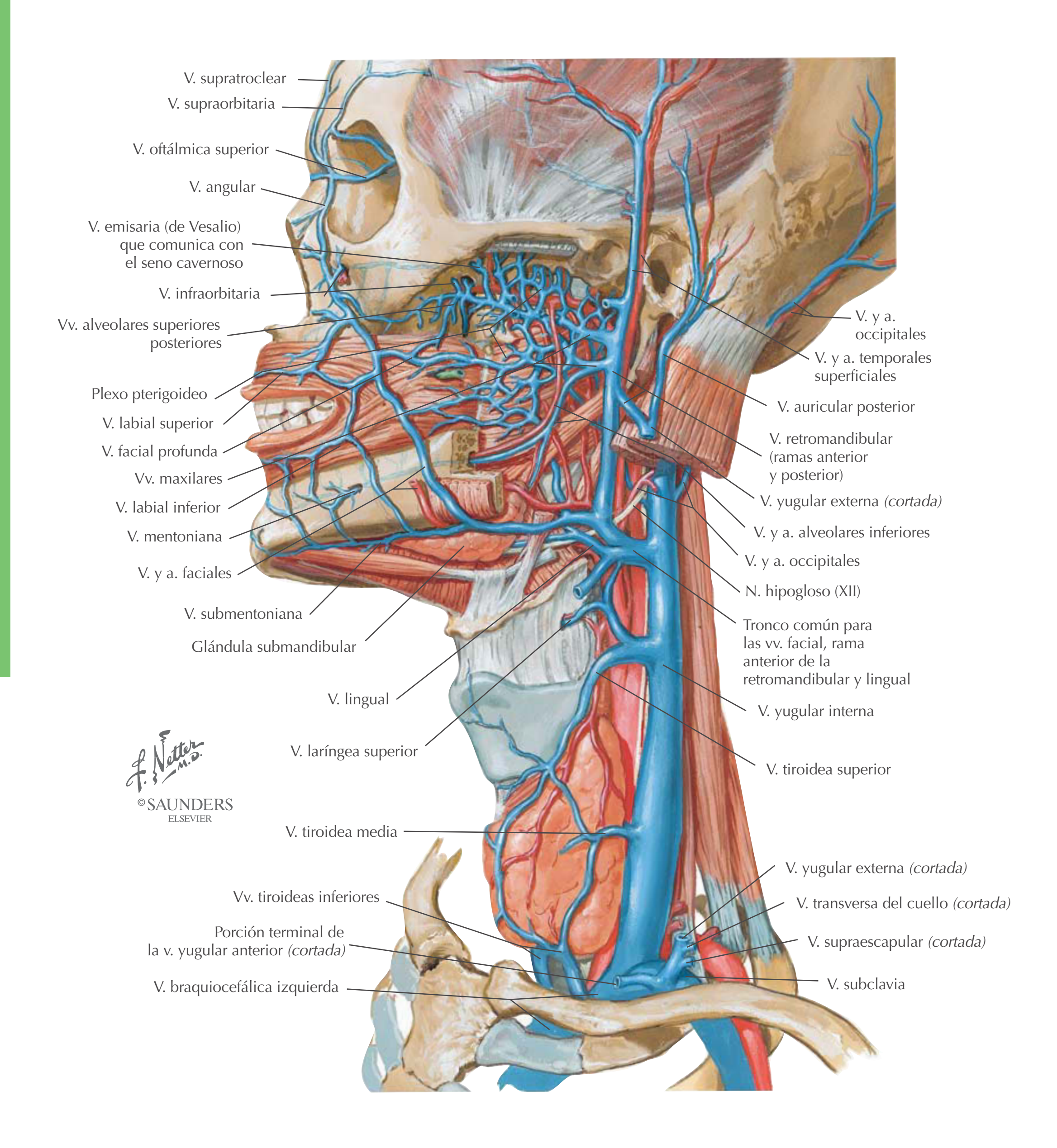
Resumen de vasos: arterias



Las arterias de la cabeza y el cuello incluyen ramas derivadas de las siguientes:

Subclavia: irriga la parte inferior del cuello, pared torácica, hombro, parte superior del dorso y encéfalo (vertebrales).
Carótida externa: irriga la glándula tiroides, laringe, faringe, cuello, cavidad bucal, cara, cavidad nasal, meninges y regiones temporal e infratemporal.
Carótida interna: irriga el encéfalo, órbita, globo ocular, glándulas lagrimales, frente y senos etmoidales.

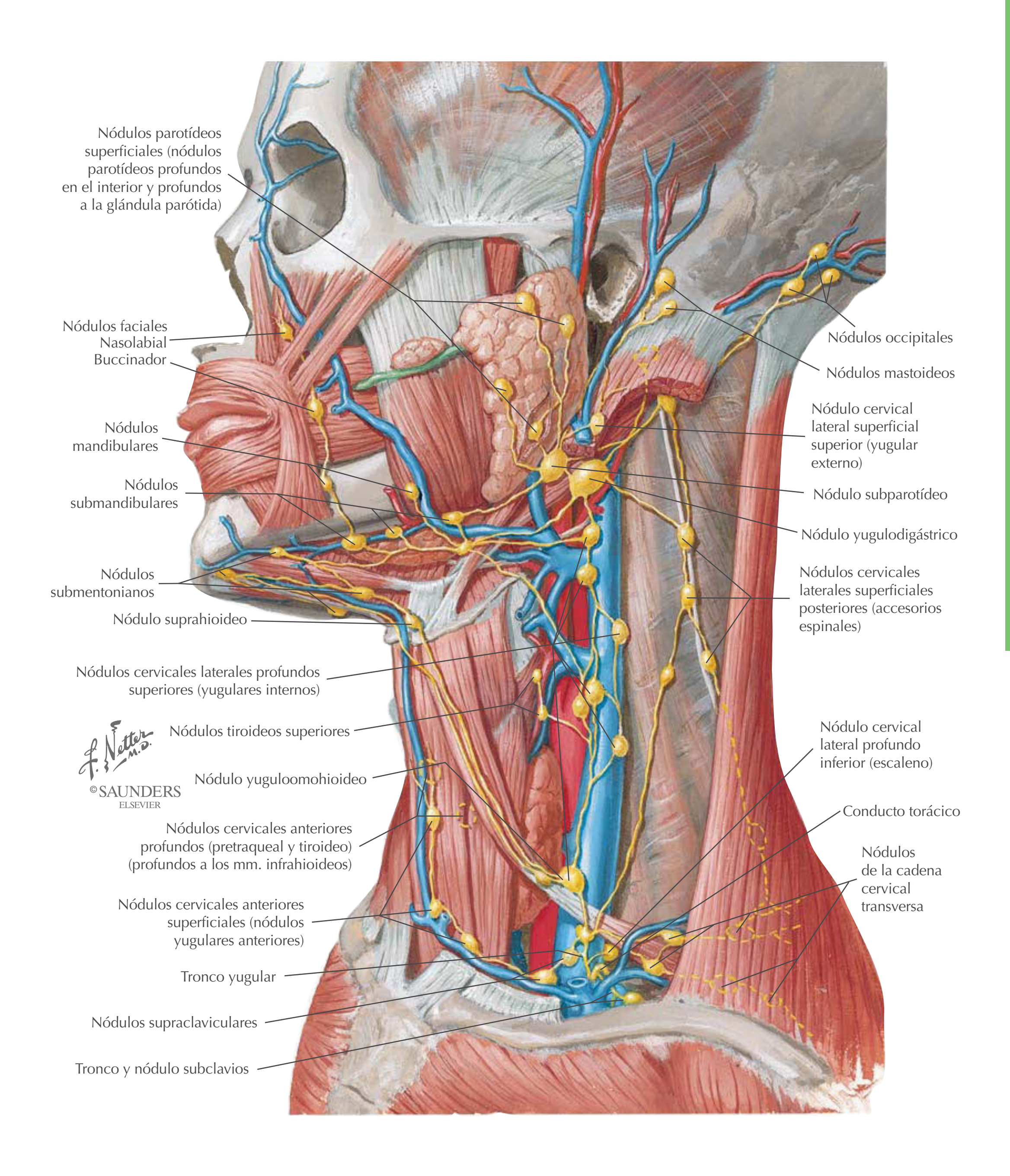
Resumen de vasos: venas



El drenaje venoso de la cabeza y el cuello acaba recogiendo la sangre en las siguientes venas principales (entre estas venas existen numerosas anastomosis):

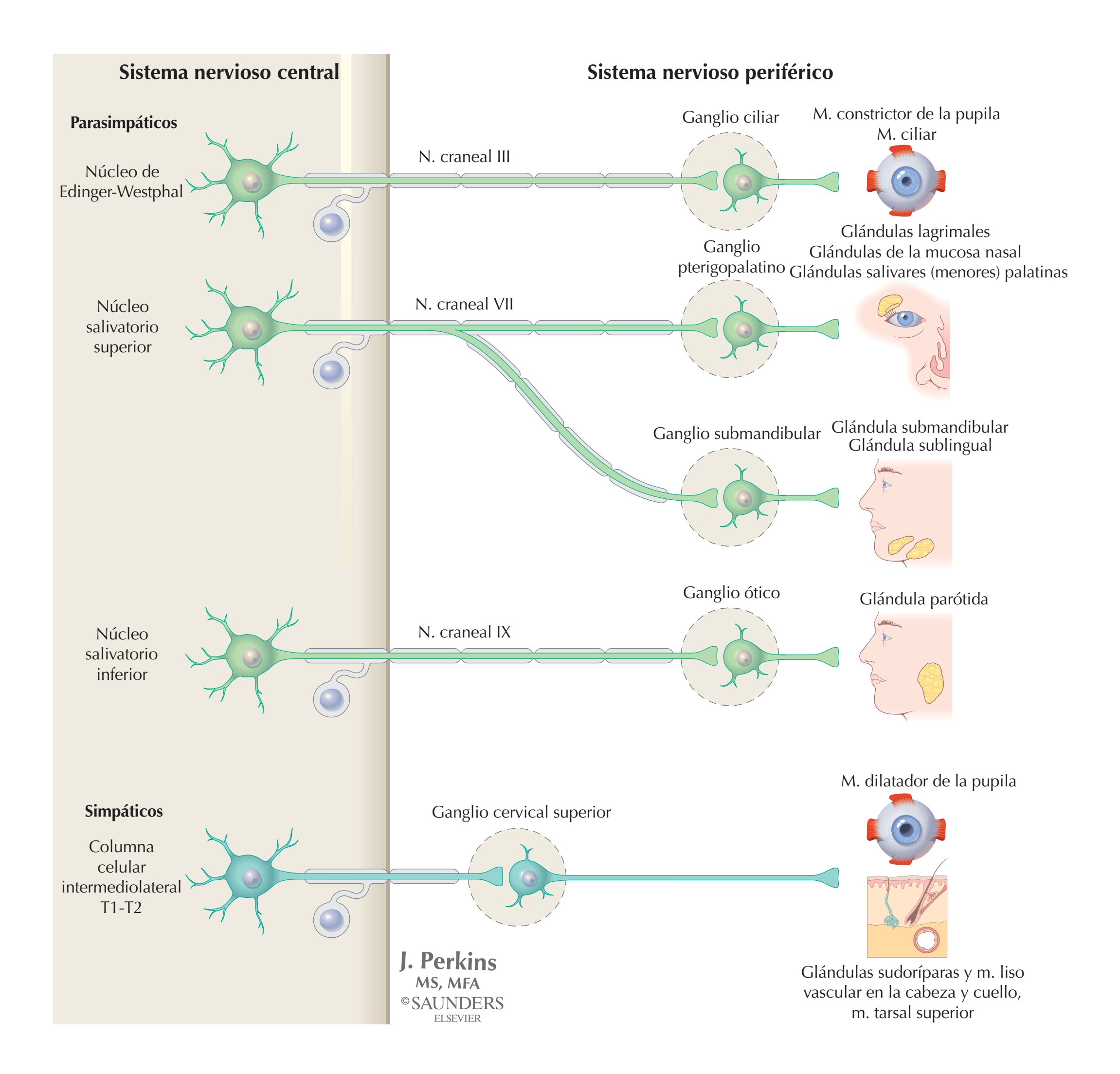
Retromandibular: recibe tributarias de las regiones temporal e infratemporal (plexo pterigoideo), cavidad nasal, faringe y cavidad bucal.
Yugular interna: drena el encéfalo, cara, glándula tiroides y cuello.
Yugular externa: drena la superficie del cuello, parte inferior del cuello, hombro y parte superior del dorso (a menudo se anastomosa con la vena retromandibular).

Resumen de vasos: linfáticos



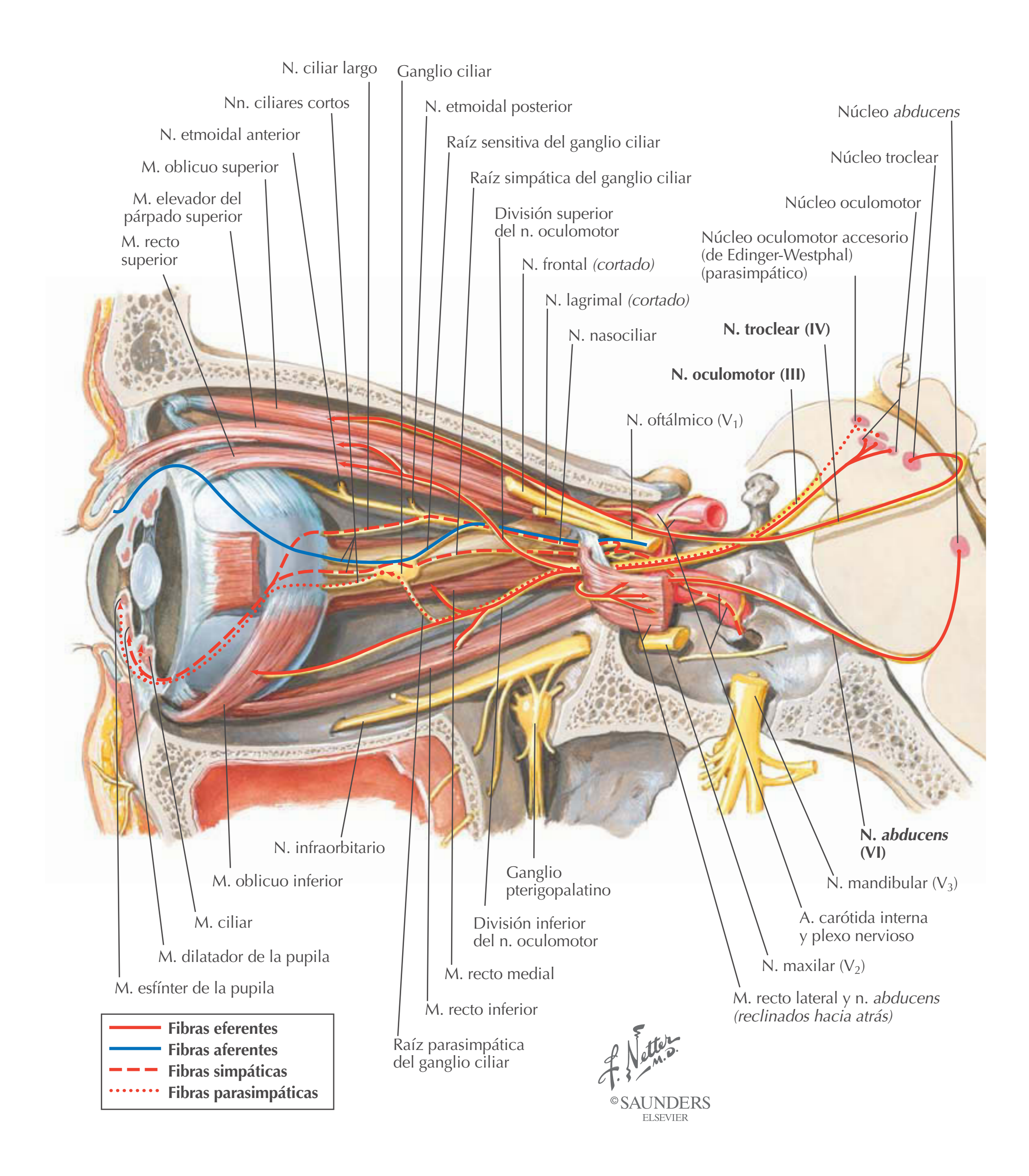
Los nódulos y los vasos linfáticos de la cabeza y el cuello tienden a seguir el aporte vascular, drenando el dorso en los nódulos cervicales profundos (nódulos yugulodigástrico y yuguloomohioideo) que discurren a lo largo de la vena yugular interna. Los nódulos cervicales superficiales drenan estructuras más superficiales del cuello a lo largo de vasos que discurren paralelos a la vena yugular externa.

Resumen de nervios: inervación autónoma



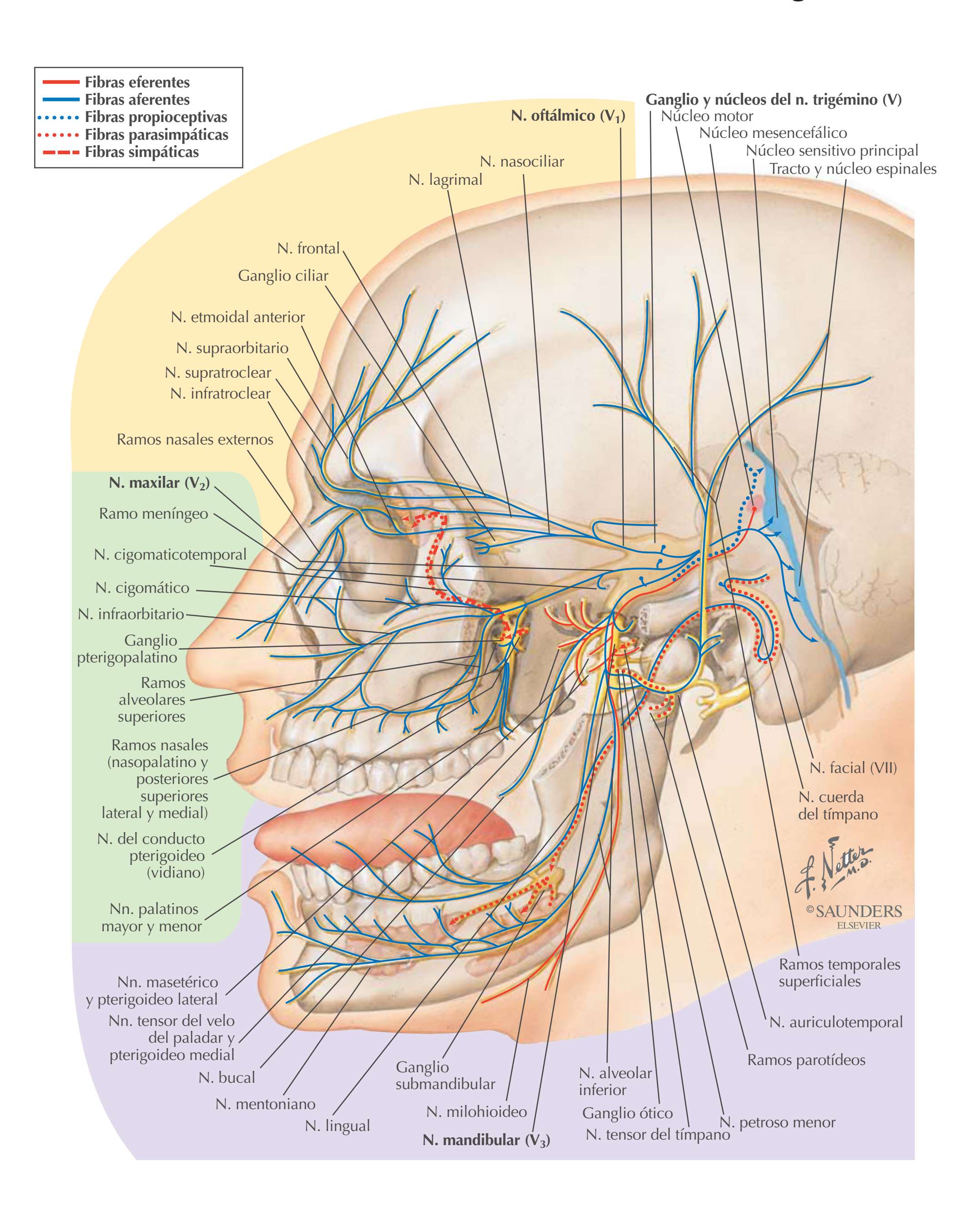
La distribución autónoma para la cabeza incluye axones preganglionares que se originan en neuronas del SNC y hacen sinapsis en ganglios periféricos. Los axones posganglionares se originan en neuronas de esos ganglios y discurren hacia sus correspondientes objetivos (músculo liso y glándulas). El simpático posganglionar del ganglio cervical superior (GCS) acompaña a vasos, nervios próximos o ambos hacia sus objetivos (generalmente vasomotor, glándulas sudoríparas y algún músculo liso).

Resumen de nervios: distribución de los nervios oculomotor, troclear y *abducens*



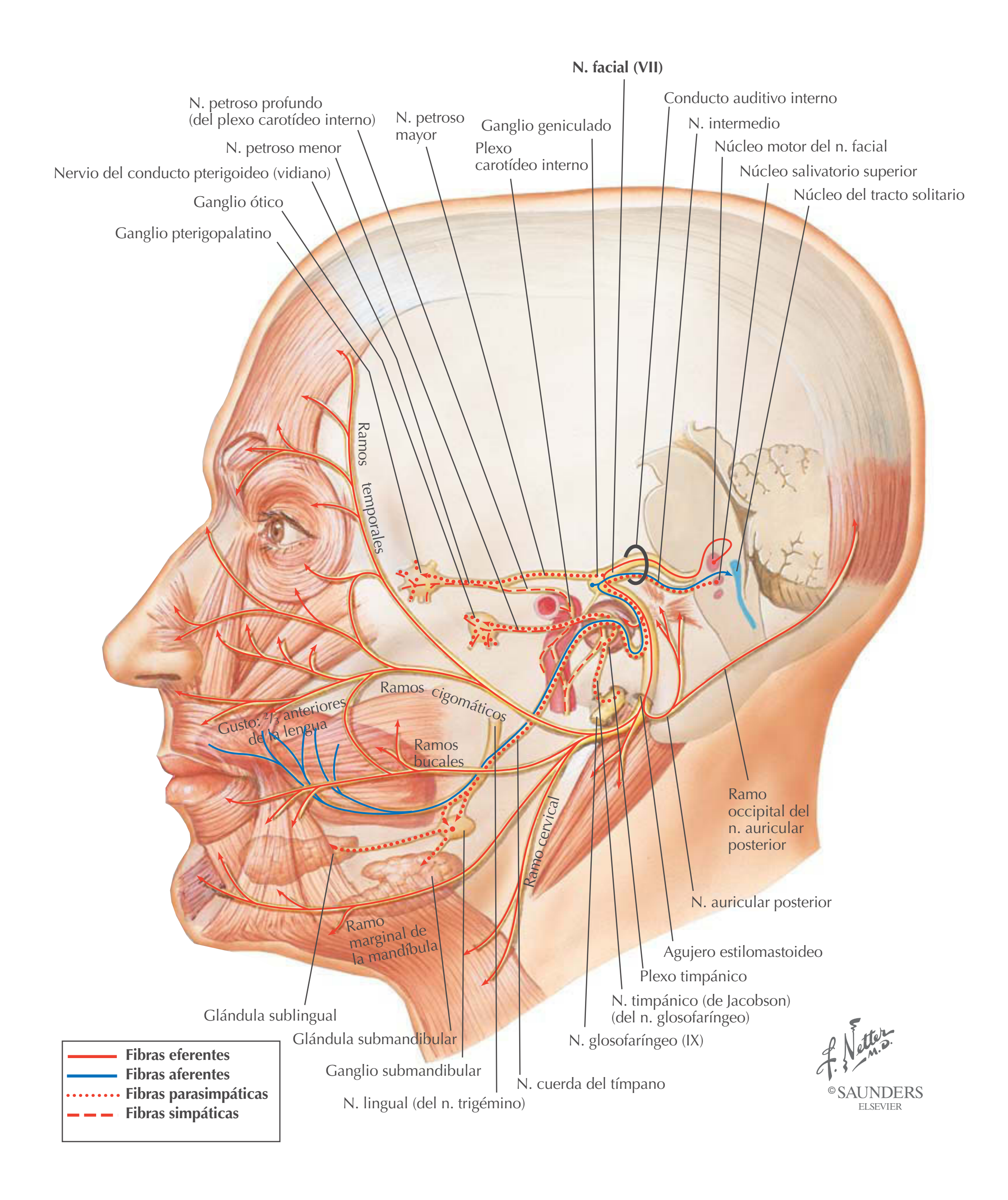
El nervio oculomotor (NC III) inerva cinco músculos en la órbita (fibras eferentes somáticas generales) y transporta fibras parasimpáticas preganglionares para el ganglio ciliar (las posganglionares median la constricción de la pupila y la acomodación). El nervio troclear (NC IV) inerva el músculo OS y el nervio *abducens* (NC VI) inerva el músculo recto lateral.

Resumen de nervios: distribución del nervio trigémino



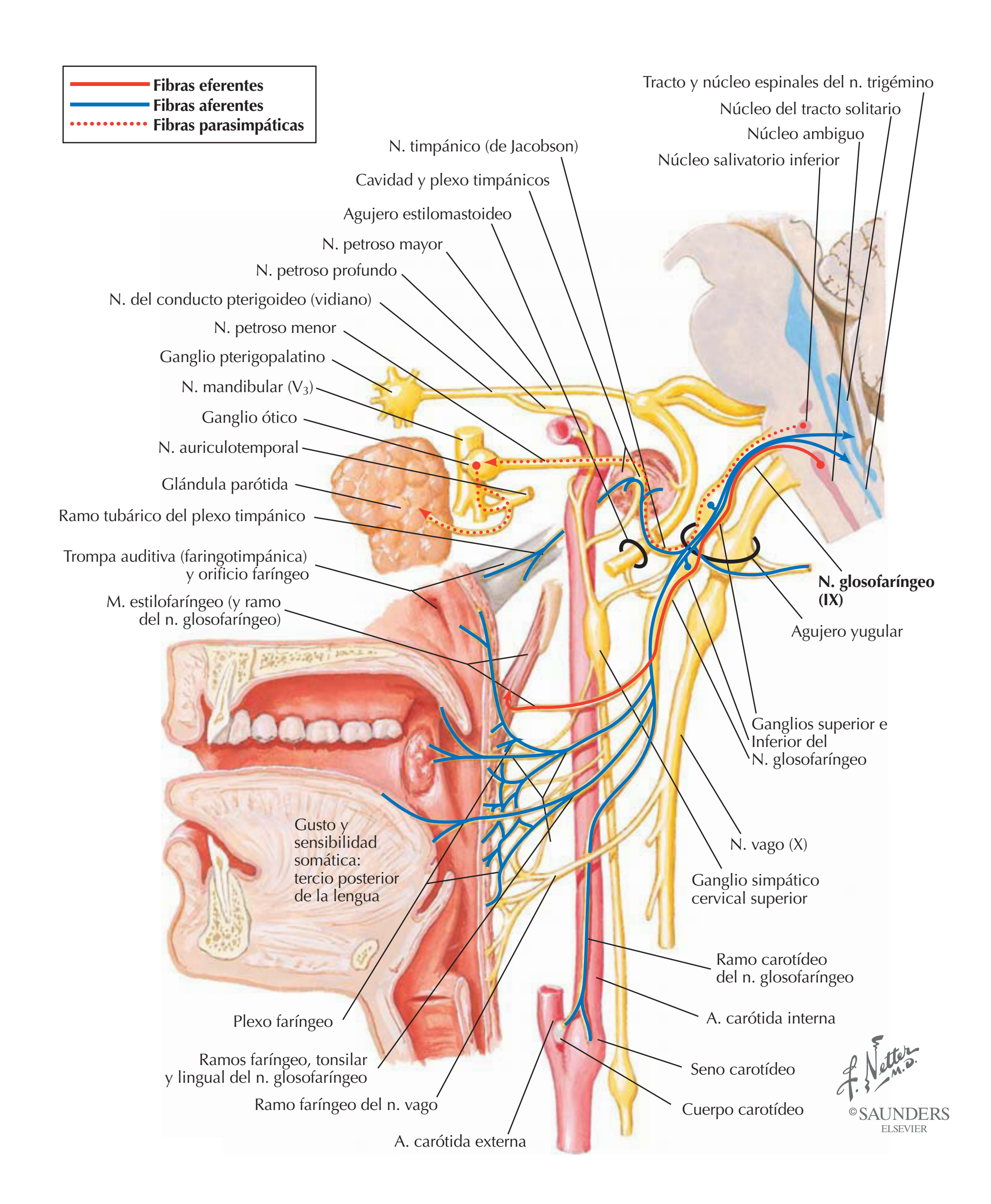
El nervio trigémino (NC V), el principal nervio sensitivo de la cabeza, proporciona fibras aferentes somáticas generales a través de sus divisiones oftálmica, maxilar y mandibular. Su división mandibular inerva músculos derivados del primer arco branquial. Debido a la amplia distribución de este nervio, muchas fibras parasimpáticas de los NC III, VII y IX discurren con ramos del NC V para alcanzar sus objetivos (músculo liso y glándulas).

Resumen de nervios: distribución del nervio facial



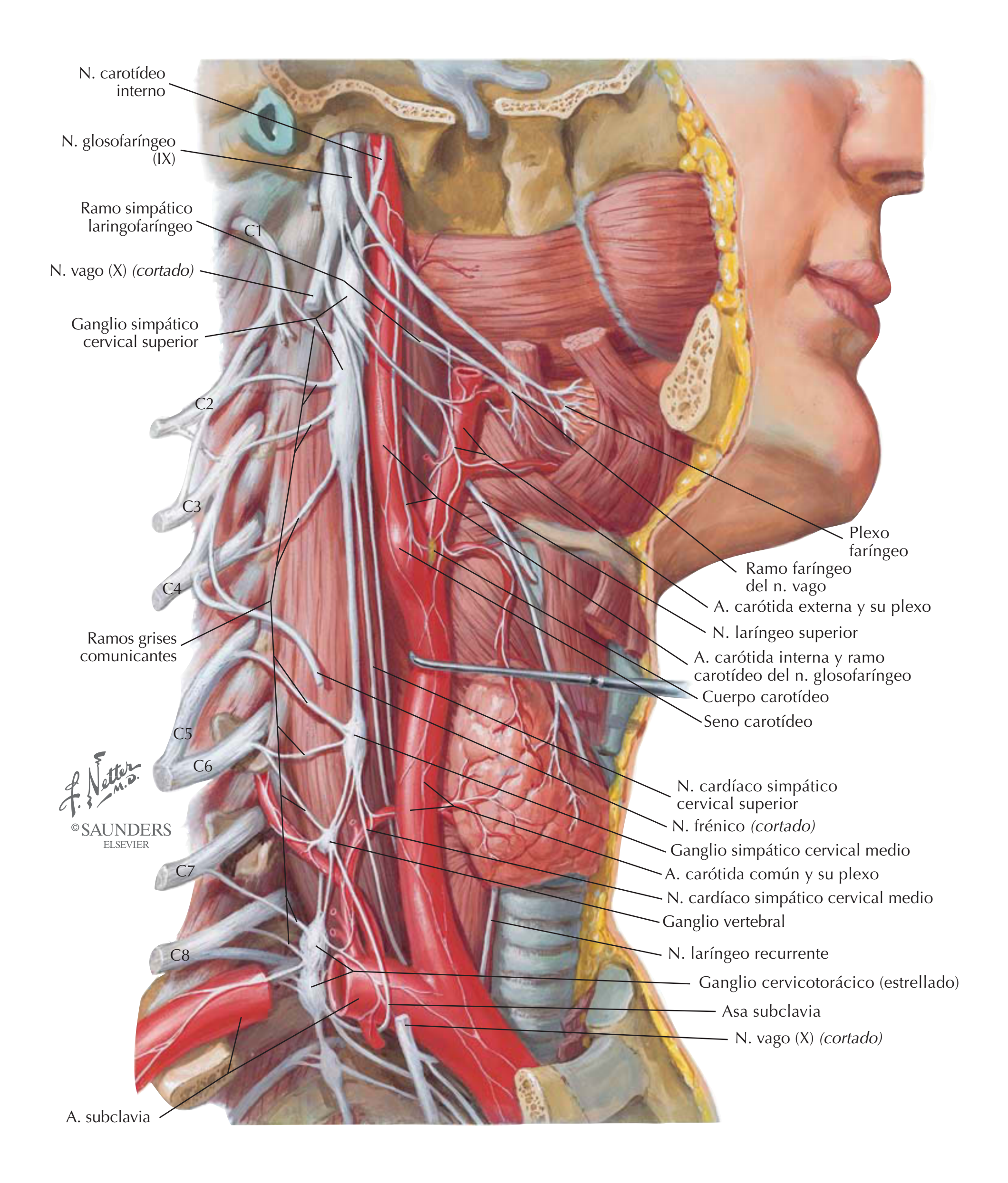
El nervio facial (NC VII), el principal nervio motor de la cabeza, proporciona fibras eferentes somáticas generales para los músculos derivados del segundo arco branquial y parasimpáticas para los ganglios pterigopalatino y submandibular. También transporta fibras aferentes viscerales especializadas desde receptores gustativos en los dos tercios anteriores de la lengua.

Resumen de nervios: distribución del nervio glosofaríngeo



El nervio glosofaríngeo (NC IX) inerva al músculo estilofaríngeo, envía fibras parasimpáticas al ganglio ótico (glándula parótida) y transporta fibras aferentes viscerales especializadas desde receptores gustativos en el tercio posterior de la lengua. Las fibras aferentes viscerales generales también retornan desde el seno y cuerpo carotídeos, lengua, faringe y oído medio.

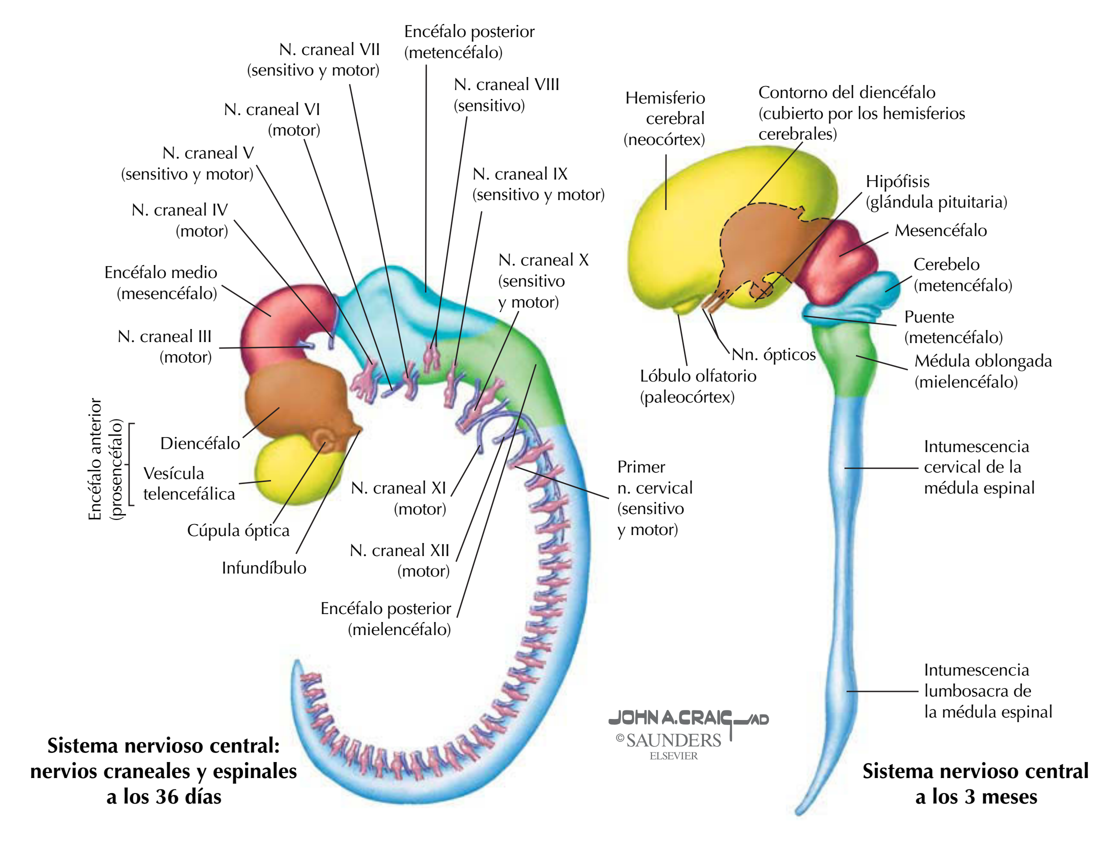
Resumen de nervios: ganglios y nervios simpáticos



Las fibras simpáticas preganglionares de las zonas medulares torácicas superiores (T1-T2) ascienden a través del tronco simpático y hacen sinapsis en el GCS. Los axones posganglionares desde el GCS discurren luego a lo largo de los vasos sanguíneos o nervios próximos para alcanzar sus objetivos (músculo liso y glándulas).

Embriología: desarrollo del encéfalo

El plegamiento del tubo neural (ectodermo) forma el SNC (encéfalo y médula espinal). Cranealmente, el tubo neural se expande para formar el encéfalo anterior, medio y posterior.



Sistema nervioso central: nervios craneales y espinales a los 36 días

Sistema nervioso central a los 3 meses

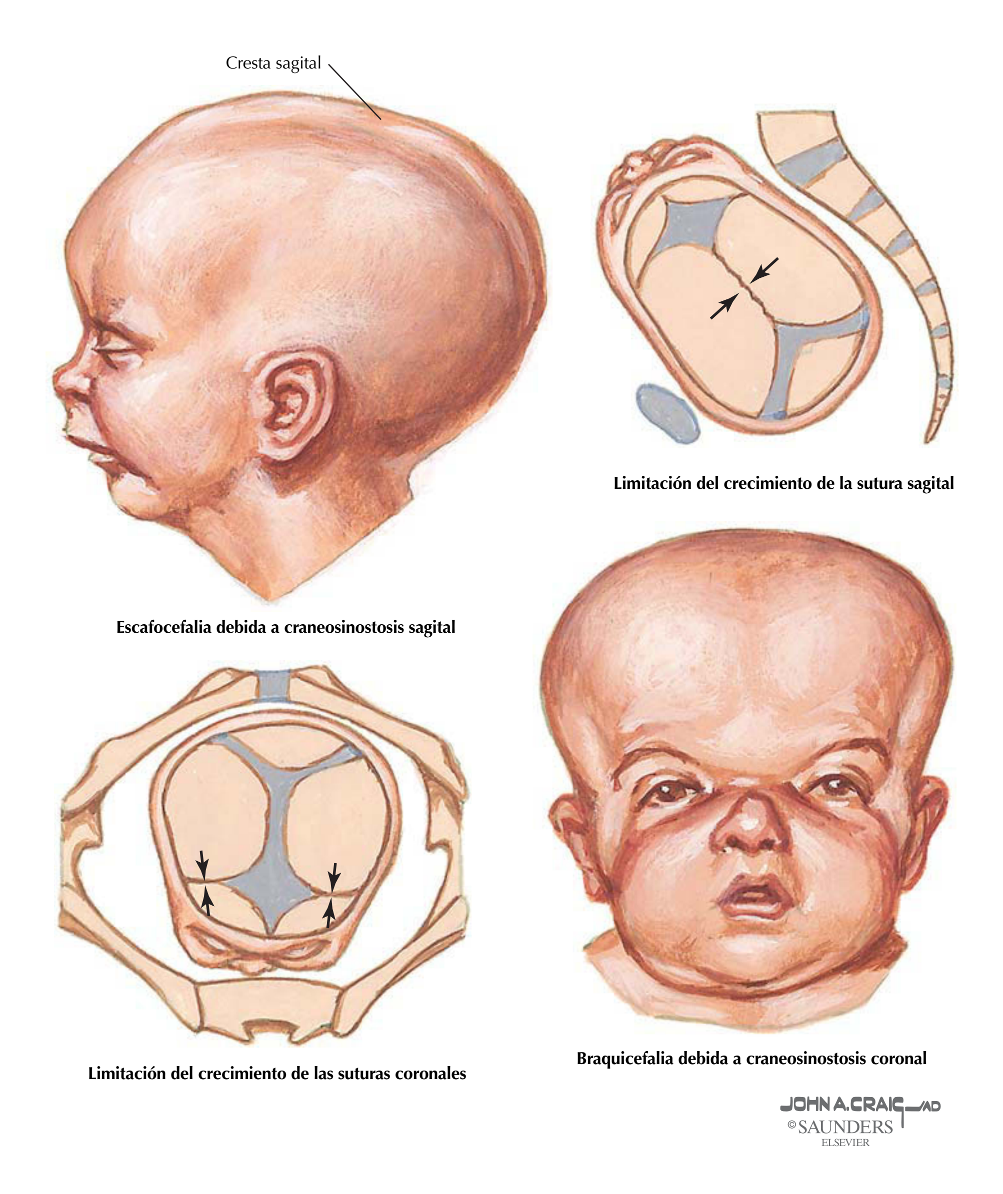
DERIVADOS EN EL ADULTO DEL ENCÉFALO ANTERIOR, ENCÉFALO MEDIO Y ENCÉFALO POSTERIOR

Encéfalo anterior	Telencéfalo	Hemisferios cerebrales Corteza olfatoria Hipocampo Núcleos basales/cuerpo estriado Ventrículos laterales y tercer ventrículo	Nervios: Olfatorio (I)
	Diencéfalo	Cúpula óptica/nervios ópticos Tálamo Hipotálamo Cuerpos mamilares Parte del tercer ventrículo	Óptico (II)
Encéfalo medio	Mesencéfalo	Techo Acueducto cerebral Núcleo rojo Sustancia negra Pedúnculos cerebrales	Oculomotor (III) Troclear (IV)
Encéfalo posterior	Metencéfalo	Puente Cerebelo	Trigémino (V) *Abducens* (VI) Facial (VII) Vestibulococlear (VIII) Glosofaríngeo (IX) Vago (X) Accesorio (XI) Hipogloso (XII)
	Mielencéfalo	Médula oblongada	

Correlación clínica

Craneosinostosis

Anatomía en págs. 545, 546 y 642



Escafocefalia debida a craneosinostosis sagital

Limitación del crecimiento de la sutura sagital

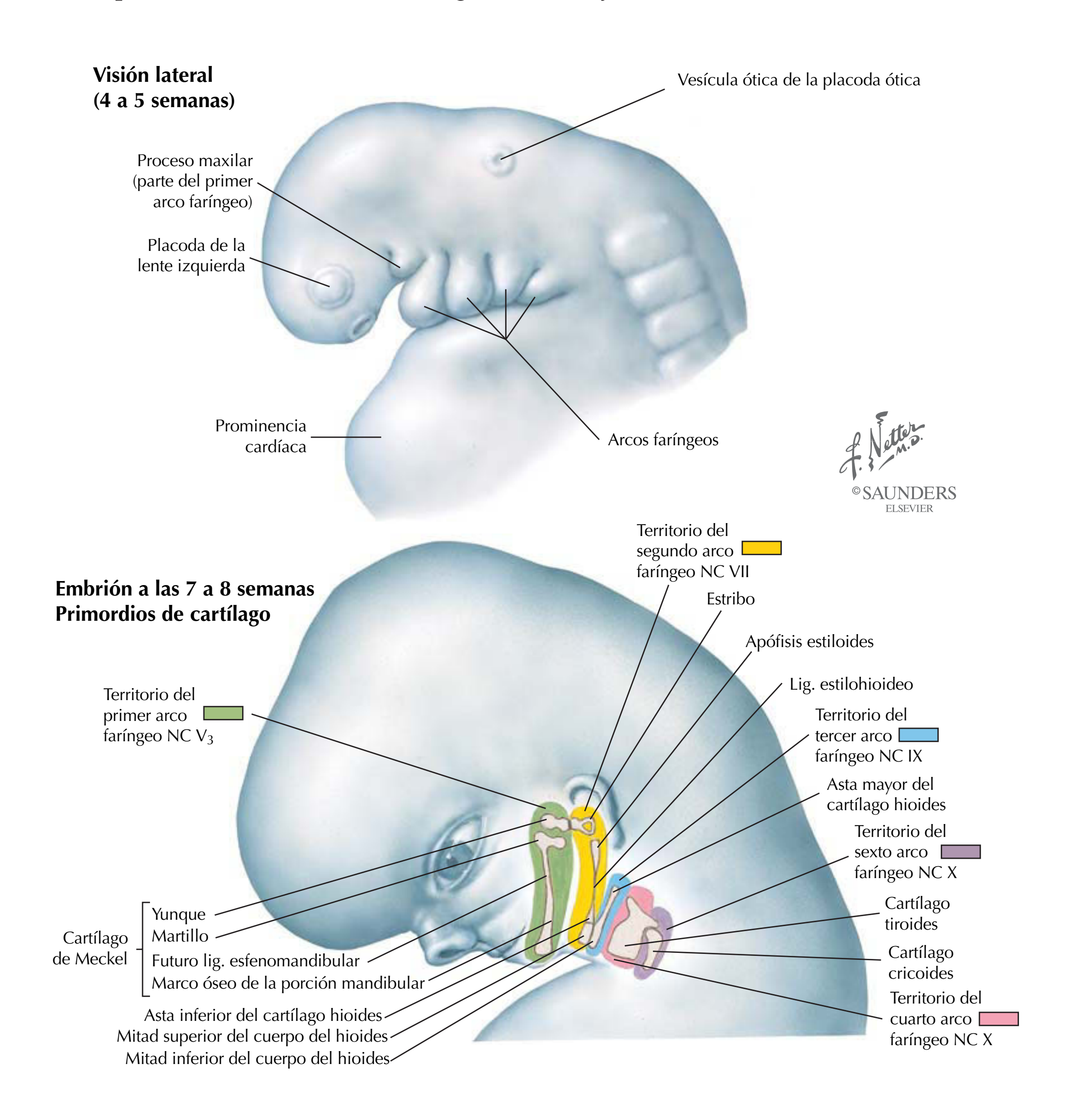
Limitación del crecimiento de las suturas coronales

Braquicefalia debida a craneosinostosis coronal

A medida que el encéfalo crece, lo mismo hace el neurocráneo por depósito óseo a lo largo de las líneas de sutura. Si este proceso se interrumpe (debido a razones desconocidas o factores genéticos), el cráneo puede compensarlo depositando más hueso a lo largo de otras suturas. Si la sutura sagital se cierra prematuramente, se altera el crecimiento en anchura, de manera que el crecimiento se produce en longitud y provoca un cráneo largo y estrecho; el cierre de las suturas coronal y lambdoidea provoca un cráneo ancho y corto. El trastorno ocurre en aproximadamente 1 de cada 2.000 nacimientos y es más frecuente en hombres que en mujeres.

Embriología: desarrollo de los arcos faríngeos

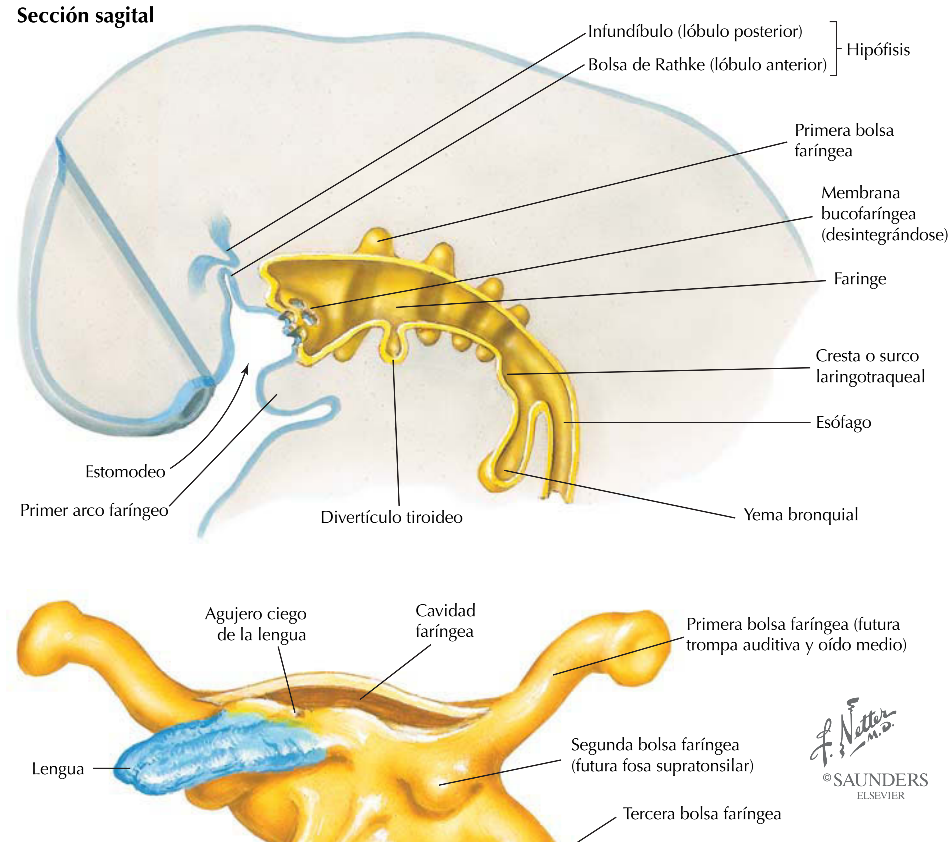
Los arcos faríngeos se desarrollan a partir del sistema de arcos (branquiales) de las branquias ancestrales de los vertebrados como una adaptación evolutiva a la vida terrestre. Los seis pares de arcos originales se desarrollan formando cuatro pares, con un nervio craneal, los músculos a los que inerva, un elemento cartilaginoso/óseo y un arco aórtico asociado con cada arco.

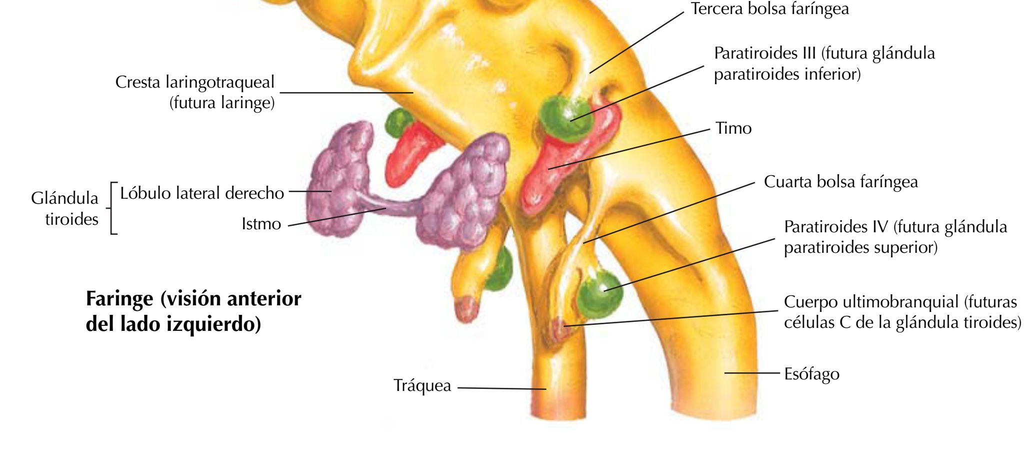


HUESOS Y CARTÍLAGOS DE LOS ARCOS FARÍNGEOS

Número de arco	Derivados de los cartílagos de los arcos
1	Martillo, yunque, ligamento esfenomandibular
2	Estribo, apófisis estiloides, ligamento estilohioideo, mitad superior del hioides
3	Mitad inferior y astas mayores del hioides
4	Cartílagos tiroides y epiglótico
6	Cartílagos cricoides, aritenoides y corniculados

Embriología: derivados de las bolsas faríngeas





Internamente, cada arco también está asociado con una bolsa faríngea derivada del endodermo, una evaginación del intestino anterior en la cabeza y el cuello. Las cuatro bolsas faríngeas dan lugar a varias estructuras importantes, aunque la glándula tiroides se desarrolla a partir de su propio divertículo en la lengua y migra a su posición definitiva anterior a la tráquea.

Correlación clínica

Anomalías de las bolsas y arcos faríngeos *Anatomía en págs. 644 y 645*

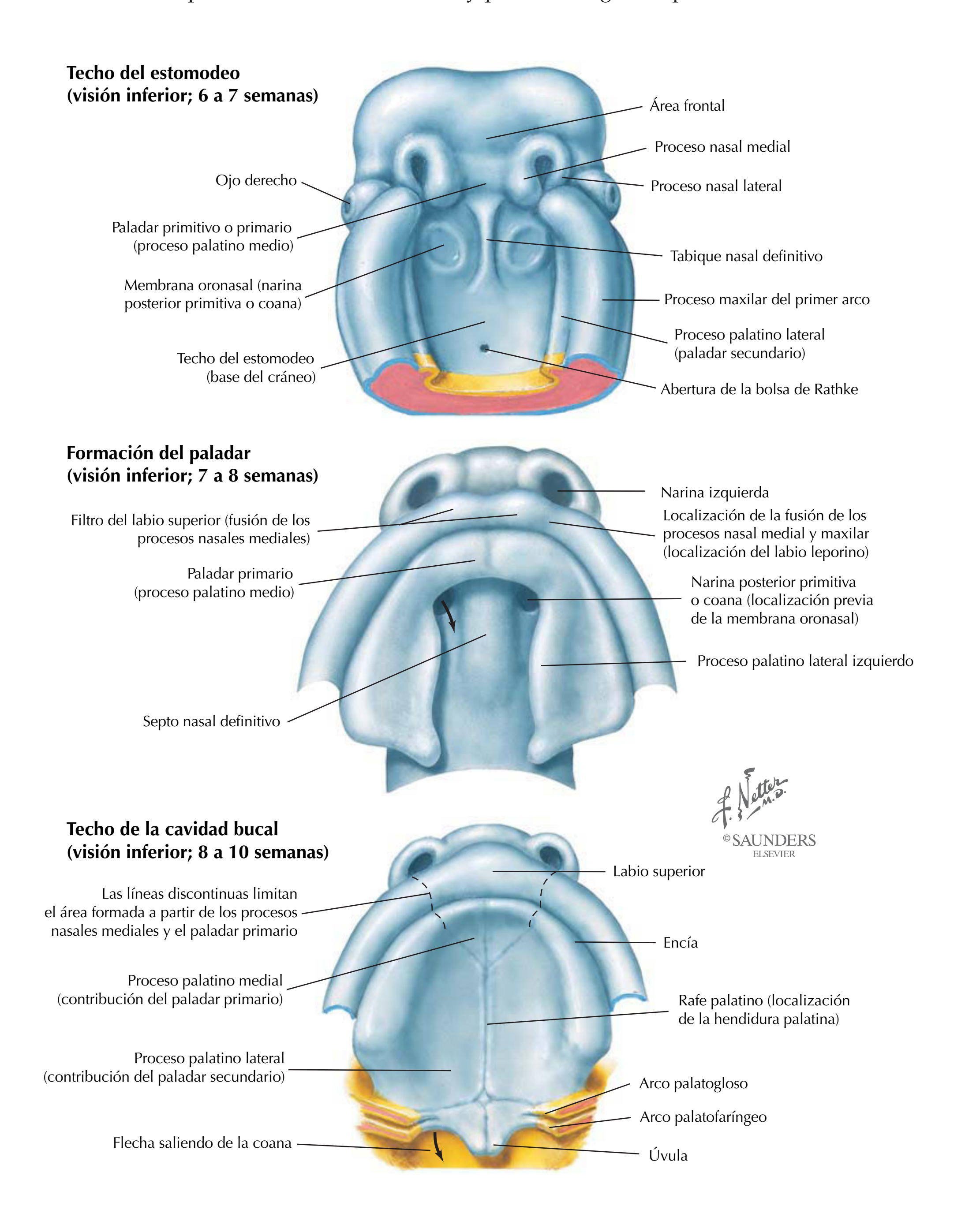
Origen	
1.ª bolsa faríngea	Trompa auditiva Cavidad timpánica Membrana timpánica Fístula faríngea
1.ª hendidura faríngea	Conducto auditivo externo
1.º y 2.º arcos faríngeos	Oreja
	Nasofaringe
2.ª bolsa faríngea	Fosa supratonsilar Epitelio de la tonsila palatina
	Lengua *(cortada)*
Pared faríngea ventral	Agujero ciego Persistencia del conducto tirogloso
3.ª bolsa faríngea	Glándula paratiroides III aberrante
2.ª bolsa faríngea	Fístula faríngea
4.ª bolsa faríngea	Glándula paratiroides IV Cuerpo ultimobranquial
Pared faríngea ventral	Lóbulos piramidal y lateral de la glándula tiroides
3.ª bolsa faríngea	Glándula paratiroides III Cordón persistente del timo
3.ª bolsa faríngea	Fístula faríngea
3.ª bolsa faríngea	Glándula paratiroides III aberrante Timo



La mayoría de las anomalías del aparato faríngeo incluyen fístulas, quistes o tejido glandular ectópico. Se muestran algunas anomalías frecuentes y sus orígenes, la bolsa o la pared faríngea asociada.

Embriología: desarrollo facial

La cara se desarrolla por fusión de una prominencia frontonasal impar con las prominencias maxilar, nasal y mandibular bilaterales, que se unen en la línea media. La fusión a lo largo de la línea media de parte de los huesos maxilar y palatino origina el paladar duro.



Correlación clínica

Anomalías congénitas de la cavidad bucal *Anatomía en pág. 647*



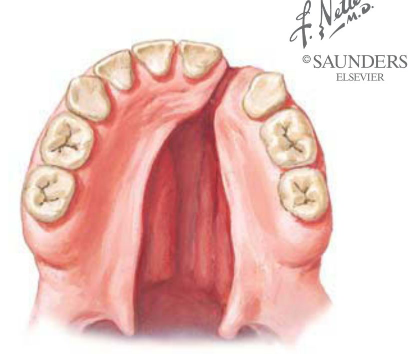
Labio leporino unilateral, parcial



Paladar hendido parcial



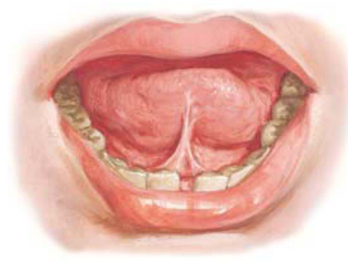
Hendidura unilateral del paladar primario, completa, que afecta al labio y al reborde alveolar



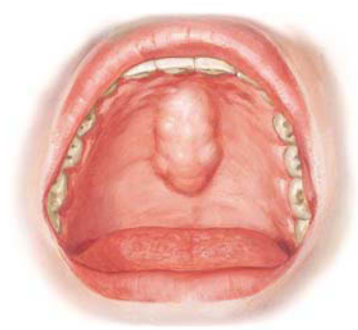
Hendidura completa del paladar secundario y hendidura unilateral del paladar primario



Labio leporino bilateral



Anquiloglosia, restricción de los movimientos de la lengua debido a un frenillo lingual corto



Torus (rodete) palatino (depósito de hueso en el paladar)

Dado que la cara y la cavidad bucal se desarrollan en gran parte por fusión en la línea media de varias prominencias, la fusión incompleta o insuficiente puede dar lugar a la formación de hendiduras (labios y paladar) o a estructuras aberrantes (anquiloglosia, formación de rodetes). La etiología es multifactorial, aunque la genética parece desempeñar un cierto papel.

Preguntas de autoevaluación

¿Cuáles son los límites del triángulo cervical posterior, y qué nervio inerva los músculos que definen esta región?	Trapecio, ECM y tercio medio de la clavícula limitan este triángulo, ambos músculos están inervados por el NC XI (accesorio espinal), que discurre a través del triángulo.
¿Qué nervio(s) inerva(n) los músculos infrahioideos (músculos acintados) del cuello?	Asa cervical (C1-C3) del plexo cervical.
En el cuello, ¿dónde podemos localizar el nervio frénico y qué inerva?	El nervio frénico (C3-C5) aparece en la superficie anterior del músculo escaleno anterior e inerva el diafragma.
¿Cuál es la relación de los vasos subclavios con los músculos escalenos?	La arteria subclavia pasa entre los escalenos anterior y medio; la vena pasa anterior al músculo escaleno anterior.
¿Cuáles son las ramas arteriales del tronco tirocervical?	Tiroidea inferior, transversa del cuello y supraescapular.
¿Cuáles son las dos ramas terminales de la arteria carótida externa?	Maxilar y temporal superficial.
¿Qué es el espacio retrofaríngeo y por qué es importante?	Un espacio potencial entre las láminas fasciales bucofaríngea y prevertebral. Una infección en este espacio puede difundir superiormente hacia la base del cráneo o inferiormente al interior del mediastino posterior.
Identificar varios signos de la enfermedad de Graves (hipertiroidismo).	Tirotoxicosis, retracción palpebral, exoftalmos, mixedema pretibial y bocio.
En la cirugía tiroidea, ¿qué nervio debe identificarse y preservarse?	Nervio laríngeo recurrente, que inerva los músculos de la laringe.
Clínicamente, ¿por qué son importantes los músculos cricoaritenoideos posteriores?	Son los únicos músculos laríngeos que abducen los pliegues vocales, manteniendo la hendidura glótica abierta a la respiración.
¿Cuál es la principal función de los músculos prevertebrales del cuello?	Flexión del cuello.
Para cada agujero siguiente, identificar el nervio(s) que pasa a través de él. Fisura orbitaria superior: Redondo: Oval: Conducto auditivo interno: Yugular:	 Oculomotor, troclear, *abducens* y V_1 V_2 V_3, petroso menor (ocasionalmente) Facial y vestibulococlear Glosofaríngeo, vago y accesorio espinal
¿Cuáles son los cuatro tipos de fracturas del cráneo?	Lineal, conminuta, diastasis y basilar.
¿Qué es una fractura de Le Fort 1 de la cara?	Desprendimiento horizontal del maxilar a la altura del suelo nasal, que da lugar a un segmento maxilar flotante libre.
¿Qué tipo de articulación es la ATM?	Gínglimo (tróclea) modificado que también tiene cierta acción de deslizamiento.

¿Por qué las fracturas mandibulares se presentan a menudo con múltiples líneas de fractura?	La forma de U de la mandíbula ofrece dos zonas potencialmente vulnerables de fractura, que incluyen las áreas del canino y tercer molar.
En la parálisis de Bell, si el nervio facial es lesionado unilateralmente en el conducto facial, ¿qué síntomas se producen?	Parálisis facial, pérdida del gusto en la porción anterior de la lengua, hiperacusia y salivación disminuida. Todos estos síntomas ocurren ipsolateralmente.
En la neuralgia del trigémino, uno de los puntos reflexógenos es el párpado inferior. ¿Qué ramo cutáneo es estimulado?	Ramo infraorbitario de V_2.
Normalmente el herpes zóster afecta uno o varios dermatomas unilaterales contiguos. ¿Qué elementos sensitivos están más a menudo implicados?	Generalmente, los dermatomas T5 a L2 y los NC V y VII.
¿Cuánto LCR se produce aproximadamente en un día, y dónde se reabsorbe en el sistema venoso?	Se producen aproximadamente 500 ml/día; el LCR se reabsorbe mediante las granulaciones aracnoideas (lugar más significativo) y pequeños capilares a lo largo del tronco del encéfalo y la médula espinal.
Recorrido de la sangre venosa desde el seno petroso superior al atrio (aurícula) derecho.	Del seno petroso superior al seno sigmoideo, luego a la vena yugular y de ahí a la vena braquiocefálica (derecha o izquierda), después a la vena cava superior y finalmente al atrio derecho.
Si un adenoma hipofisario se expande en el interior del seno cavernoso, ¿qué nervios pueden ser vulnerados por la compresión?	NC III, IV, VI y/o V_1 y V_2.
¿Qué dos regiones funcionales divide el surco central del cerebro?	La corteza motora primaria, anterior, de la corteza somatosensorial primaria, posterior.
¿Cuál es la distribución de la arteria cerebral posterior?	Se origina de la arteria basilar e irriga la porción inferior del cerebro y lóbulo occipital.
¿Qué arteria muestra una alta propensión al aneurisma cerebral?	Comunicante anterior, seguida de la arteria comunicante posterior del círculo de Willis.
Para cada hematoma intracraneal, sugerir el aporte vascular más probable. Epidural: Subdural: Subaracnoideo:	 Arterial, normalmente la meníngea media o sus ramas Venoso, a menudo venas comunicantes corticales Arterial, a menudo de aneurismas saculares
¿Por qué podemos oír un ruido en la órbita después de una fístula del seno cavernoso?	La hemorragia en el seno provoca un aumento de la presión venosa que drena la sangre del seno, en este caso vía venas oftálmicas, que comunican directamente con el seno y con venas del plexo pterigoideo y cara.
¿Cómo se clasifican los accidentes cerebrovasculares y qué tipo es el más común?	Isquémico (80% de los accidentes cerebrovasculares) y hemorrágico.
Si la arteria CI se encuentra ocluida en el conducto carotídeo, ¿cómo se pueden irrigar el encéfalo y la órbita?	A través de la arteria carótida externa (facial y maxilar y sus ramas), que suple a la oftálmica y rellena la CI mediante inversión del flujo sanguíneo y a través del círculo de Willis (arterias vertebrales y CI contralateral).

¿Cuáles son los dos tipos más frecuentes de tumores encefálicos?	Gliomas (50% en adultos y mucho más en niños) y meningiomas (20%).
¿Cómo consigue alcanzar el encéfalo el virus herpes simple?	El virus puede acceder desde infecciones cutáneas o mucosas y ser transportado de manera retrógrada a los ganglios sensitivos, donde el virus se replica y se mantiene latente, antes de que se reactive e infecte el encéfalo por propagación anterógrada a lo largo de los ramos meníngeos del nervio (a menudo NC V o ramos meníngeos espinales).
Trazar el recorrido de las lágrimas desde la glándula lagrimal a la cavidad nasal.	De la glándula lagrimal (fibras secretomotoras del NC VII) a los conductos lagrimales, de ahí a las superficies de la conjuntiva bulbar y córnea, luego al lago lagrimal, ahí por el punto lagrimal (superior e inferior) y después por el conductillo lagrimal hacia el saco lagrimal, descienden por el conducto nasolagrimal y finalmente caen en el meato nasal inferior del cornete nasal inferior.
Durante la exploración clínica de los músculos extraoculares, ¿qué dos músculos elevan el ojo y qué nervios los inervan?	RS (NC III) y OI (NC III), en abducción y aducción, respectivamente.
¿Qué signos clínicos estarán presentes si el nervio oculomotor se lesiona unilateralmente?	Ptosis (músculo elevador del párpado superior), abducción y descenso del globo ocular (músculos recto lateral y oblicuo superior del mismo lado) y dilatación de la pupila (midriasis) (déficit parasimpático) ipsolateral. El paciente probablemente tendrá diplopía y podrá perder capacidad de acomodación.
¿Qué lugar de la retina es responsable de la visión más aguda?	Fóvea central en la mácula lútea.
¿Qué causa congestión ocular?	Agentes irritantes, que provocan dilatación local de los vasos conjuntivales (hiperemia conjuntival).
Defina estos trastornos de la refracción.	
Miopía:	Corto de vista; dificultad para ver objetos distantes con claridad
Hipermetropía:	Vista larga; dificultad para ver objetos cercanos con claridad
Presbiopía (presbicia):	Pérdida progresiva de la capacidad para acomodar la lente y enfocar objetos cercanos con claridad.
¿Qué es el glaucoma y qué tipo es el más frecuente?	Resistencia a la salida del humor acuoso; normalmente ángulo abierto primario, como resultado de la impedancia del conducto de Schlemm o de la malla trabecular, o de la presión venosa de retorno.
En una fractura por estallido de la órbita, ¿qué nervio es especialmente vulnerable a la lesión?	Las fracturas por estallido afectan el suelo de la órbita, poniendo en riesgo al nervio infraorbitario (V_2).

Dar una definición para cada signo clínico del síndrome de Horner.	*Ptosis:* pérdida de inervación del músculo (liso) tarsal superior (porción distal del músculo elevador del párpado superior) *Miosis:* pérdida de inervación del músculo dilatador de la pupila *Anhidrosis:* pérdida de inervación de glándulas sudoríparas *Enrojecimiento facial:* vasodilatación no contrarrestada de vasos cutáneos (cada signo representa pérdida de inervación simpática)
¿Cuál es la acción de los músculos pterigoideos mediales?	Elevan la mandíbula; cuando actúan juntos, hacen protruir la mandíbula; cuando actúan alternativamente, producen un movimiento de molturación.
¿Qué ramas de la arteria maxilar irrigan los dientes y las encías?	Alveolar superior (posterior, media y anterior) para dientes maxilares y alveolar inferior para dientes mandibulares.
El dolor en el oído por una otitis media aguda es transportado ¿por qué nervio craneal?	Ramo timpánico del glosofaríngeo.
En la prueba de Rinne, ¿dónde se sitúa el diapasón para evaluar la transmisión ósea de la audición?	El diapasón se sitúa sobre la apófisis mastoides.
¿Cuáles son las causas primarias del vértigo periférico?	Infección, reabsorción alterada de endolinfa, acumulación de restos de otoconias en los conductos semicirculares y tumores del nervio vestibulococlear.
¿Qué déficit podemos esperar si se lesiona el nervio cuerda del tímpano?	Pérdida de secreción salivar en las glándulas salivares submandibular y sublingual y pérdida del gusto en los dos tercios anteriores de la lengua.
Durante la deglución, ¿qué músculo tira de la lengua hacia atrás y hacia arriba?	Estilogloso.
Identificar los cinco nervios que inervan la lengua.	Motores: NC XII; sensitivos: NC V_3 (anterior), NC IX (posterior) y NC X (epiglotis); gusto: NC VII (anterior) y NC IX (posterior).
¿Cuál es la inervación de la pared nasal lateral?	Sensitiva: NC V_2; olfacción: NC I; secretomotriz para glándulas: NC VII.
¿Qué senos paranasales drenan en el meato nasal medio por debajo del cornete nasal medio?	Frontal, maxilar y senos etmoidales anterior y medio.
¿Qué nervio está formado por la unión de los nervios petrosos profundo y mayor?	Nervio del conducto pterigoideo (vidiano), compuesto de fibras simpáticas posganglionares (del GCS) y parasimpáticas preganglionares (del NC VII).
¿Cuáles son las tres subdivisiones de la faringe?	Nasofaringe, orofaringe y laringofaringe (denominada *hipofaringe* por muchos clínicos).
¿Cuál de los músculos constrictores de la faringe se sitúa posterior al hueso hioides y cuál es su inervación?	Constrictor medio, inervado por el plexo faríngeo (motor vía nervio vago) y sensitivamente por el glosofaríngeo y el plexo faríngeo.

¿Qué es una adenoides?	Tonsila nasofaríngea inflamada y tumefacta, causada por una infección aguda o crónica.
¿Qué es el anillo tonsilar de Waldeyer?	Un anillo de tejidos linfoides alrededor de la orofaringe, que incluye las tonsilas palatinas, linguales y nasofaríngeas.
¿Por qué puede el dolor en la garganta referirse en el oído?	Ambos reciben inervación sensitiva del NC IX.
¿En qué grupo de nódulos linfáticos drena finalmente la linfa de la cabeza?	Nódulos linfáticos cervicales profundos; en el lado izquierdo, estos nódulos drenan en el conducto torácico y, en el lado derecho, drenan en el conducto subclavio.
¿Qué porción del nervio trigémino transporta fibras eferentes, aferentes y propioceptivas?	División mandibular.
¿Dónde se localizan las neuronas que dan origen a todas las fibras simpáticas posganglionares que inervan la cabeza?	Ganglio cervical superior.
¿Con qué arco faríngeo está asociado el nervio facial?	Segundo arco.
Embriológicamente, ¿a qué regiones del SNC da origen el encéfalo posterior?	Metencéfalo (puente y cerebelo) y mielencéfalo (médula oblongada).
¿Qué bolsa faríngea da origen a las glándulas paratiroides inferiores?	Tercera bolsa. De hecho migran más tarde que las dos glándulas superiores y pueden encontrarse inferiores a los lóbulos tiroideos (y variar en número).
¿Qué conexión puede mantenerse entre la glándula tiroides y la lengua?	Conducto tirogloso persistente entre el lóbulo piramidal y el agujero ciego.

¿Cómo podemos examinar clínicamente cada NC?

NERVIO	EXAMEN	RESULTADOS/DÉFICIT
I	Prueba de olfacción en cada orificio nasal	Traumatismo, infección que conduce a: Hiposmia (pérdida parcial) Anosmia (pérdida total) Hiperosmia (exagerada) Disosmia (sentido alterado)
II	Pruebas de agudeza visual, campos visuales, disco óptico	Agudeza visual alterada o ceguera, hemianopsia, papiledema, atrofia óptica
II, III	Reflejo pupilar a la luz	Síndrome de Horner, pupila tónica, pupila de Argyll Robertson, mirada parésica
III, IV, VI	Pruebas de movimientos oculares	Diplopía, estrabismo, nistagmo, oftalmoplejía, parálisis nerviosas
V	Pruebas sensitivas sobre sus tres divisiones, motoras para músculos masticadores, reflejo corneal	Lesión en centros superiores o nervio El reflejo corneal valora la integridad de V_1 (y VII para la ceguera)
VII	Pruebas para músculos de la expresión facial, gusto en dos tercios anteriores de la lengua	Lesión central o del nervio como en la parálisis de Bell, tumor parotídeo, EM

VIII	Prueba de Weber (lateralización) y prueba de Rinne (conducción aire-hueso)	Sordera perceptiva o de conducción, tinnitus, vértigo
IX, X	Reflejo faríngeo, deglución, elevación del paladar blando al decir «aaah»	Normalmente lesiones centrales, accidente cerebrovascular, tumor maligno, enfermedad de la neurona motora
XI	Rotar la cabeza contra resistencia, elevar los hombros	Debilidad/atrofia de ECM/trapecio, tumor, tortícolis espasmódico
XII	Inspeccionar y protruir la lengua, escuchar la articulación de palabras del paciente	Lesión unilateral: la lengua protruye hacia el lado afectado, atrofia

Índice alfabético

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Z